

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ANALYSE DU TRAVAIL D'AIGUISAGE DANS UNE ENTREPRISE ET DE
L'IMPACT DE DEUX TECHNIQUES D'AIGUISAGE SUR LA QUALITÉ DE
COUPE DES COUTEAUX

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN KINANTHROPOLOGIE

PAR
FRANÇOIS GÉLINAS

OCTOBRE 2006

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 -Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

Remerciements

Je voudrais tout d'abord remercier l'entreprise qui m'a permis de faire cette étude, ainsi que tous les travailleurs ayant participé. Ils ont tous été très coopératifs et ouverts et ont facilité la prise de données.

Je tiens également à remercier Nicole, ma directrice, qui m'a offert ce projet de recherche passionnant, ainsi que pour son encadrement et ses encouragements. À Sylvie N., ma co-directrice, pour son soutien et ses conseils judicieux. À Michel et toute son équipe du laboratoire de biomécanique et d'ergonomie de l'INRS à Nancy, France, pour le stage que j'ai pu y faire afin d'enrichir les résultats, ainsi que mes connaissances. Au CINBIOSE et toute son équipe, particulièrement Sylvie O..

Un merci particulier à Julie pour ses encouragements et sa façon de me faciliter la vie durant tout le temps de cette étude. Merci aussi à Ève et Martin et un merci récent à Geneviève !

Et finalement à ma famille pour son soutien et encouragement...

Merci !

Table des matières

LISTE DES FIGURES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	IX
RÉSUMÉ	X
2 INTRODUCTION	11
2.1.1 Contexte général	11
2.1.2 Objet de la recherche	14
2.1.3 Connaissances spécifiques sur la problématique	16
Le couteau	16
Les étapes de l'aiguisage	16
L'angle du taillant	18
La douceur du taillant	18
La variabilité des besoins	19
La variabilité des méthodes d'aiguisage et les conditions de travail de l'aiguseur	19
L'évaluation des couteaux	20
Le développement de méthodes d'aiguisage	21
2.2 Énoncé du problème	23
2.3 Hypothèses	24
2.4 Limites de l'étude	25
2.5 Importance de l'étude	26
3 REVUE DE LA LITTÉRATURE	27
3.1 Éléments de connaissance sur la problématique	27

3.1.1 Lésions attribuables au travail répétitif (LATR) ou troubles musculo-squelettiques (TMS)	27
3.1.2 Le couteau	28
3.1.3 Affilage	30
3.1.4 Aiguillage	31
3.1.5 Les exigences du travail de l'aiguiseur	32
3.1.6 Polissage	34
3.1.7 Étapes de fabrication du couteau et contenu métallique du couteau	35
4 MÉTHODOLOGIE	38
4.1 Première hypothèse	38
4.1.1 Méthode	38
4.2 Deuxième hypothèse	40
4.2.1 Méthode	40
Sujets	41
4.3 Troisième hypothèse	47
4.3.1 Méthode	47
4.4 Quantification et analyses	50
4.4.1 Analyses statistiques quantitatives	50
4.4.2 Analyses comparatives	50
4.4.3 Analyses sur le banc d'essai	51
5 RÉSULTATS	52
5.1 Les conditions de travail dans l'entreprise	52
5.1.1 Caractéristiques de la population	52
5.1.2 Douleurs, fatigue et maladies professionnelles	53
5.1.3 Horaires	57
5.1.4 Équipements de protection, outils et entretiens des outils	57
5.1.5 Aménagement de la salle de découpe	58
5.1.6 Organisation des activités de la salle de découpe	61
5.1.7 Table des <i>avants</i>	62

5.1.8 Table des <i>arrières</i>	64
5.1.9 Remplacement du personnel	66
5.1.10 Activité de travail au poste de désosseur d' <i>avant</i>	66
5.1.11 Activité de travail au poste de désosseur d' <i>arrière</i>	68
5.1.12 Activité de travail au poste de désosseur de longe et de flanc	69
5.1.13 La problématique du couteau en début de journée	70
5.2 Les conditions de travail de l'aiguiser	73
5.2.1 Description du poste de travail	73
5.2.2 Déroulement de la journée de travail	75
5.2.3 Équipements	77
5.2.4 L'aiguisage	77
5.2.5 Suivi de l'aiguisage	79
5.2.6 L'impact des tâches de l'aiguiser sur l'activité d'aiguisage	81
5.2.7 Gagner du temps	82
5.2.8 L'applicabilité des méthodes d'aiguisage	83
5.3 La forme du taillant	85
5.3.1 L'aiguisage des couteaux pour la comparaison des taillants	85
5.3.2 Questionnaire	86
5.3.3 L'évaluation de l'aiguiser et de l'expert	91
5.3.4 Évaluation de l'aiguiser et de l'expert vs la forme du taillant	92
5.3.5 Évaluations des défauts du fil	93
5.3.6 Le banc d'essai pour évaluer le pouvoir de coupe des couteaux	95
5.4 Résultats de l'utilisation du questionnaire	107
5.4.1 Section 1	107
5.4.2 Section 2	108
6 DISCUSSION	116
6.1 Les conditions de travail de l'aiguiser	117
6.1.1 Bilan des résultats	117
6.1.2 Limites de l'étude	118
6.1.3 Comment réussir à introduire le taillant arrondi?	119

6.1.4 Recommandations	120
6.1.5 Pistes à suivre	122
6.2 La forme du taillant	123
6.2.1 Bilan des résultats	123
6.2.2 Critique de l'évaluation de l'aiguiser et de l'expert	125
6.2.3 Critique du banc d'essai	127
6.2.4 Limites de l'étude	127
6.2.5 Pourquoi le taillant arrondi ne s'est pas démarqué?	129
6.2.6 Recommandations	130
6.2.7 Pistes à suivre	131
6.3 L'amélioration du questionnaire	132
6.3.1 Bilan des résultats	132
6.3.2 Limites de l'étude	132
6.3.3 Critique de l'étude	133
6.3.4 Recommandations	133
6.4 Autres recommandations pouvant améliorer la qualité de coupe	134
7 CONCLUSION	136
6 RÉFÉRENCES	139
ANNEXE 1 : CHRONIQUE DE QUART EFFECTUÉE LE 8 JANVIER 2004 AUPRÈS DE L'AIGUISEUR.	143
ANNEXE 2 : AIGUISAGE DES COUTEAUX POUR L'ÉTUDE	164
ANNEXE 3 : ÉVOLUTION DU POUVOIR DE COUPE DES COUTEAUX SELON LES TRAVAILLEURS	165

ANNEXE 4 : ÉVOLUTION DU CARACTÈRE TIRANT SELON LES TRAVAILLEURS	166
ANNEXE 5 : SATISFACTION DES TRAVAILLEURS EN FONCTION DU COUTEAU	167
ANNEXE 6 : ÉVALUATION DES COUTEAUX PAR L'AIGUISEUR ET L'EXPERT	168
ANNEXE 7 : ÉVALUATION DES DÉFAUTS DU FIL PAR L'AIGUISEUR, L'EXPERT ET LES TRAVAILLEURS APRÈS QUE CES DERNIERS AIENT TRAVAILLÉ UNE JOURNÉE DANS LA VIANDE	169
ANNEXE 8 : POUVOIR DE COUPE DES COUTEAUX OBTENU SUR LE BANC D'ESSAI	172
ANNEXE 9 : RÉSISTANCE À L'USURE DES COUTEAUX OBTENUE SUR LE BANC D'ESSAI	173
ANNEXE 10 : QUESTIONNAIRE UTILISÉ DANS L'ÉTUDE POUR L'ÉVALUATION DES COUTEAUX PAR LES TRAVAILLEURS	174
ANNEXE 11 : QUESTIONNAIRE SUGGÉRÉ SELON LES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE	175
ANNEXE 12 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT UTILISÉ	176
ANNEXE 13 : GRILLE D'ÉVALUATION DES COUTEAUX	178

Liste des figures

FIGURE 1: SCHÉMA COMPARANT LE TRAVAIL DE L'AIGUISAGE ET DE L'AFFILAGE SUR LA LAME, TIRÉ DU MANUEL DU FORMATEUR DE LA FORMATION À L'AFFILAGE DES COUTEAUX (VÉZINA <i>ET AL</i> , 1997).	14
FIGURE 2: SCHÉMA DES DIFFÉRENTES MÉTHODES D'AIGUISAGE DÉVELOPPÉES SUR LA MACHINE MADO	22
FIGURE 3: SCHÉMAS CORPORELS MONTRANT LES SITES DE DOULEUR DES TRAVAILLEURS DE L'ÉTUDE.	54
FIGURE 4: SCHÉMAS CORPORELS MONTRANT LES SITES DE FATIGUE DES TRAVAILLEURS DE L'ÉTUDE.	55
FIGURE 5: GRAPHIQUE D'ACHEMINEMENT REPRÉSENTANT L'AMÉNAGEMENT DE LA SALLE DE DÉCOUPE VUE DE HAUT. LES FLÈCHES REPRÉSENTENT LE SENS DU CONVOYEUR OU DES RAILS (CARCASSES).	59
FIGURE 6: SCHÉMA DE LA TABLE DE DÉSOSSAGE VUE DE FACE (CE SCHÉMA N'EST PAS À L'ÉCHELLE).	60
FIGURE 7: PHOTO DU POSTE DE TRAVAIL DES DÉSOSEUR (VUE DE FACE).	61
FIGURE 8: DISPOSITION DES TRAVAILLEURS SUR LA TABLE DES <i>AVANTS</i> (VUE DE HAUT SANS LES CONVOYEURS).	64
FIGURE 9: DISPOSITION DES TRAVAILLEURS SUR LA TABLE DES <i>ARRIÈRES</i> (VUE DE HAUT SANS LES CONVOYEURS).	65
FIGURE 10: LES DIFFÉRENTES PARTIES DÉSOSSÉES DU VEAU: L'ARRIÈRE (A), LA LONGE (B), LES CÔTES OU LE FLANC (C), LA POITRINE (D), L'ÉPAULE (E) ET LE JARRET AVANT (F). UN AVANT CORRESPOND AUX PARTIES D, E ET F. FIGURE TIRÉE DU SITE INTERNET: WWW.VEAUDELAIT.COM	70
FIGURE 11: PHOTO DU POSTE DE TRAVAIL DE L'AIGUISAGE À LA FIN DE L'ÉTUDE (VUE DE FACE).	74
FIGURE 12: ÉVALUATIONS MOYENNES DU POUVOIR DE COUPE DES TAILLANTS DROITS ET ARRONDIS SELON LES RÉPONSES DES TRAVAILLEURS À DIFFÉRENTS MOMENTS DE LA JOURNÉE SUR UNE ÉCHELLE DE 0 À 10 (10 SIGNIFIE QUE LE COUTEAU <i>COUPE BEAUCOUP</i> ET 0 SIGNIFIE QUE LE COUTEAU <i>NE COUPE PAS</i>).	87
FIGURE 13: ÉVALUATION MOYENNE DU CARACTÈRE TIRANT DES COUTEAUX SELON LES TRAVAILLEURS ENTRE LE TAILLANT DROIT ET LE TAILLANT ARRONDI EN FONCTION DU MOMENT DE LA JOURNÉE SUR UNE ÉCHELLE DE 0 À 10 (10 SIGNIFIE QUE LE COUTEAU <i>N'EST PAS TIRANT DU TOUT</i> ET 0 SIGNIFIE QUE LE COUTEAU <i>EST TRÈS TIRANT</i>).	88
FIGURE 14: ÉVALUATION DES COUTEAUX PAR LES TRAVAILLEURS SELON LE POUVOIR DE COUPE ET LE CARACTÈRE TIRANT EN FONCTION DU MOMENT DE LA JOURNÉE SUR UNE ÉCHELLE DE 0 À 10 (10 SIGNIFIE <i>COUPE BEAUCOUP</i> ET 0 SIGNIFIE <i>NE COUPE PAS</i> POUR LE POUVOIR DE COUPE ET 10 SIGNIFIE <i>N'EST PAS TIRANT DU TOUT</i> ET 0 SIGNIFIE <i>EST TRÈS TIRANT</i> POUR LE CARACTÈRE TIRANT).	89
FIGURE 15: EXEMPLE D'UN GRAPHIQUE RÉSULTANT D'UN PASSAGE SUR LE BANC D'ESSAI LORSQU'UN COUTEAU COUPE BIEN. L'AXE DES Y EST EXPRIMÉ EN NEWTON ET L'AXE DES X EN SECONDES.	96
FIGURE 16: GRAPHIQUE REPRÉSENTANT UNE ERREUR DANS LA LECTURE DES CAPTEURS DE FORCE.	97
FIGURE 17: GRAPHIQUE REPRÉSENTANT UN ESSAI INDICANT QUE LE COUTEAU NE COUPE PLUS.	98
FIGURE 18: GRAPHIQUE REPRÉSENTANT UN COUTEAU QUI NE COUPE PLUS.	98
FIGURE 19: DISTRIBUTION DES COUTEAUX SELON LA FORME DU TAILLANT, DROIT OU ARRONDI, EN FONCTION DU POUVOIR DE COUPE INITIAL EXPRIMÉ EN NEWTON (N).	100
FIGURE 20: DISTRIBUTION DES COUTEAUX SELON LA FORME DU TAILLANT, DROIT OU ARRONDI, EN FONCTION DU NOMBRE D'USURES ENREGISTRÉES SUR LE BANC D'ESSAI.	101
FIGURE 21: DISTRIBUTION DES COUTEAUX SELON LE NOMBRE D'USURES EN FONCTION DU POUVOIR DE COUPE INITIAL ENREGISTRÉ SUR LE BANC D'ESSAI PEU IMPORTE LA FORME DU TAILLANT.	102
FIGURE 22: DISTRIBUTION DES COUTEAUX SELON L'EXPERTISE EN AFFILAGE EN FONCTION DU POUVOIR DE COUPE EXPRIMÉ EN NEWTON (N) OBTENU SUR LE BANC D'ESSAI.	103

Liste des tableaux

TABLEAU 1: RÉPARTITION DES MALADIES PROFESSIONNELLES ACCEPTÉES PAR LA CSST SURVENUES DE 1997 À 2001 SELON LA NATURE DE LA MALADIE POUR L'UNITÉ DE TARIFICATION 20010	
ABATTAGE D'ANIMAUX DE BOUCHERIE.....	12
TABLEAU 2: TABLEAU FOURNI À L'AIGUISEUR POUR NOTER SES PÉRIODES D'AIGUISAGE ET LE NOMBRE DE COUTEAUX AIGUISÉS SUR LES DIFFÉRENTES MACHINES DANS L'ENTREPRISE	39
TABLEAU 3: NUMÉROTATION DES COUTEAUX QUI ONT ÉTÉ ÉVALUÉS PAR LES DIFFÉRENTS TRAVAILLEURS (HUIT) SUR LES DIFFÉRENTS POSTES EN FONCTION DU TAILLANT (DROIT OU ARRONDI).....	41
TABLEAU 4: NOMBRE DE TRAVAILLEURS (HUIT) AYANT RESENTI DE LA FATIGUE OU DE LA DOULEUR SELON LA RÉGION CORPORELLE ET LES RAISONS ASSOCIÉES AUX DOULEURS.	56
TABLEAU 5: SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS DE L'AIGUISEUR DURANT UNE JOURNÉE DE TRAVAIL	76
TABLEAU 6: SUIVI DU TEMPS DE L'AIGUISEUR À AIGUISER DES COUTEAUX SUR UNE PÉRIODE DE 10 JOURS	79
TABLEAU 7: TEMPS ALLOUÉ À L'AIGUISAGE DES COUTEAUX UTILISÉS POUR L'ÉTUDE	86
TABLEAU 8: SATISFACTION DES TRAVAILLEURS RECUEILLIE À LA FIN D'UNE JOURNÉE DE TRAVAIL POUR LE TAILLANT DROIT ET ARRONDI SUR UNE ÉCHELLE DE 0 À 10 (0 SIGNIFIE N'EST PAS SATISFAIT DU TOUT ET 10 SIGNIFIE EST TRÈS SATISFAIT)	90
TABLEAU 9: DURÉE DE VIE DES COUTEAUX EN FONCTION DU TAILLANT.....	90
TABLEAU 10: COMPARAISON DES ÉVALUATIONS DU POUVOIR DE COUPE PAR L'AIGUISEUR ET L'EXPERT.....	92
TABLEAU 11: COMPARAISON DES MOYENNES ET ÉCART-TYPES POUR LES ÉVALUATIONS DONNÉES PAR L'AIGUISEUR ET L'EXPERT EN FONCTION DE LA FORME DU TAILLANT.....	93
TABLEAU 12: CONCORDANCE DES DIAGNOSTICS DU FIL DU COUTEAU ENTRE L'AIGUISEUR ET L'EXPERT, AINSI QU'ENTRE LES TRAVAILLEURS ET L'EXPERT	94
TABLEAU 13: COMPARAISON ENTRE LE POUVOIR DE COUPE INITIAL OBTENU SUR LE BANC D'ESSAI (NEWTON) ET LES ÉVALUATIONS PAR L'AIGUISEUR ET L'EXPERT (SUR UNE ÉCHELLE DE 0 À 10 OÙ 10 CORRESPOND À <i>NE COUPE PAS</i> ET 10 CORRESPOND À <i>COUPE BEAUCOUP</i>) EN FONCTION DES COUTEAUX	105
TABLEAU 14: COMPARAISON DES COUTEAUX FRAÎCHEMENT AIGUISÉS ENTRE LE POUVOIR DE COUPE INITIAL OBTENU SUR LE BANC D'ESSAI (NEWTON) ET LES ÉVALUATIONS DE L'AIGUISEUR ET DE L'EXPERT (SUR UNE ÉCHELLE DE 0 À 10 OÙ 10 CORRESPOND À <i>COUPE BEAUCOUP</i> ET 0 CORRESPOND À <i>NE COUPE PAS</i>) ET LE NOMBRE D'USURES.....	106

Résumé

Les troubles musculo-squelettiques aux membres supérieurs dans l'industrie de la transformation de la viande sont très élevés. L'utilisation du couteau par les travailleurs est problématique car plusieurs facteurs de risque y sont reliés. Cette étude est réalisée en milieu de travail dans une entreprise de transformation du veau et comporte trois hypothèses. 1- les conditions de travail de l'aiguiser ne lui permettent pas d'implanter le taillant arrondi. 2- le taillant droit est plus facile à affiler que le taillant arrondi, mais résiste moins bien aux encoches et 3- les travailleurs évaluent le caractère coupant en référant à certaines caractéristiques du couteau ou certaines circonstances du travail non précisées encore dans le questionnaire. Huit travailleurs et l'aiguiser ont participé à l'étude. Des entretiens individuels et un enregistrement vidéo ont été réalisés avec chaque participant. 36 couteaux ont été aiguisés dont 18 avec un taillant droit et 18 avec un taillant arrondi. Chaque travailleur participant a testé quatre couteaux. Chaque couteau était utilisé durant une journée complète de travail. Durant la journée, nous étions présent afin de poser des questions aux travailleurs pour connaître l'état du couteau et leur niveau de satisfaction. Les résultats de la première hypothèse démontrent que l'aiguiser a beaucoup de tâches à accomplir durant la journée de travail. L'activité d'aiguisage est la seule tâche sur laquelle il peut avoir un certain contrôle. Pour gagner du temps, il n'a pas été en mesure d'implanter le taillant arrondi. Les résultats concernant la deuxième hypothèse n'ont pas permis de démontrer de façon statistiquement significative que le taillant arrondi était plus coupant et plus résistant aux encoches que le taillant droit. Cependant, une tendance a été remarquée voulant que le taillant arrondi soit plus coupant que le taillant droit. Les travailleurs ont trouvé que le caractère tirant du couteau était différent du pouvoir de coupe en début de journée, mais que ces deux concepts se ressemblaient en fin de journée. L'aiguiser et un expert ont évalué le pouvoir de coupe du couteau manuellement et leurs résultats sont semblables. Nous avons remarqué une différence significative entre les groupes d'affileurs experts et moins expérimentés selon le pouvoir de coupe. Aussi, les affileurs moins expérimentés ont plus de facilité à affiler le taillant droit que le taillant arrondi. Des tests entre les résultats obtenus sur le banc d'essai et les résultats donnés par les experts démontrent que ces deux types d'évaluations ne se ressemblent pas. Finalement, les résultats des couteaux fraîchement aiguisés démontrent que le pouvoir de coupe est moindre que certains couteaux utilisés par les travailleurs et qu'ils résistent moins à l'usure. Cela suggère que l'activité d'affilage est très importante pour avoir un couteau coupant et résistant dans la viande. La présence d'une personne dans l'entreprise a permis d'améliorer certaines questions dans le questionnaire utilisé pour l'évaluation des couteaux par les travailleurs. Cependant, elle n'a pas permis de mettre en évidence certains aspects non précisés dans le questionnaire et qui sont pris en compte par les travailleurs lors de leur évaluation.

2 Introduction

2.1.1 Contexte général

Des recherches menées dans le secteur agroalimentaire depuis les années 80 ont permis de mettre en évidence l'importance des troubles musculo-squelettiques chez les travailleurs de ce secteur et de mieux comprendre les déterminants de cette situation (Mergler *et al*, 1983; Armstrong *et al*, 1986; Courville *et al*, 1994; Toulouse *et al*, 1995; Ouellet et Vézina, 2001). Parmi ces déterminants, la qualité de coupe des couteaux s'est avérée un élément majeur dès les premières études (Mergler *et al*, 1983; Armstrong *et al*, 1986). En effet, le couteau est le principal outil des travailleurs dans ce secteur. Il est utilisé dans plusieurs phases de la transformation de la viande notamment à l'éviscération, la découpe et le désossage (Vézina *et al*, 2000).

Les troubles musculo-squelettiques sont souvent la cause d'arrêts de travail chez les individus qui en souffrent. En effet, ces derniers sont aux prises avec des douleurs (causées, par exemple par des tendinites aux épaules, aux coudes, aux poignets ou des syndromes du canal carpien) qui peuvent persister et par conséquent, la durée d'absence du travail peut être indéterminée. De plus, il n'est pas avantageux pour une entreprise d'avoir des employés en arrêt de travail car le coût se situe à deux niveaux pour cette dernière. D'un côté, l'entreprise perd un travailleur ayant de l'expérience et difficilement remplaçable à l'identique en termes productifs (Nadeau, 2001). D'un autre côté, elle doit verser plus de cotisations à la CSST les quatre années qui vont suivre si l'entreprise est à taux personnalisé. Les statistiques démontrent qu'entre 1997 et 2001, les déboursements totaux de la CSST ont été de 35 580 011 dollars avec 13 297 cas dans l'industrie de l'abattage d'animaux de boucherie (CSST, 2003). D'ailleurs, cette industrie a coûté 6 900 400 dollars à la CSST en 2001 avec 2685 cas répertoriés et indemnisés. Les troubles musculo-

squelettiques correspondent de loin aux cas de maladies professionnelles les plus nombreux dans cette industrie entre 1997 et 2001 (Tableau 1).

Tableau 1: Répartition des maladies professionnelles acceptées par la CSST survenues de 1997 à 2001 selon la nature de la maladie pour l'unité de tarification 20010 Abattage d'animaux de boucherie

Nature de la maladie	1997-2001
Blessures, troubles traumatismes multiples	1
Maladie, troubles de l'appareil digestif	1
Autres maladies, états, troubles, nca	1
Maladies de l'appareil respiratoire	2
Maladies. infectieuses ou parasitaires, np	2
Blessures traumatismes os, nerfs, moelle épinière	3
Plaies, contusions superficielles	5
Plaies ouvertes	6
Ne peut être classé	28
Maladies de la peau, tissu sous-cutané	29
Blessures traumatismes. muscles, tendons, etc.	30
Non codé	31
Autres blessures, troubles traumatismes	56
Maladies système nerveux, organes sensoriels	156
Infections virales	166
Maladies, troubles syst. musculo-squelettique	1188

La qualité du produit exigée demande aux travailleurs une grande précision avec le couteau et la cadence de la chaîne imposée l'oblige à maintenir un rythme élevé (Vézina *et al*, 2000). L'utilisation du couteau est donc très intensive et minutieuse. Si le couteau ne coupe pas, plusieurs facteurs de risque favorisant le développement des troubles musculo-squelettiques sont augmentés. Parmi ces facteurs, on retrouve notamment la force (Szabo *et al*, 2001), celle-ci étant nécessaire pour couper la viande, la répétitivité, c'est-à-dire le nombre de coups de couteaux à donner pour faire une pièce, la cadence d'exécution des opérations et le manque de temps de récupération musculaire entre les cycles de coupe (Vézina *et al*, 2000). Si le travailleur n'est pas capable de maintenir ou d'avoir un couteau coupant durant son

quart de travail, le risque de développer des TMS est donc augmenté.

Dans les conditions de travail imposées (travail à la chaîne), la qualité de coupe du couteau est le seul déterminant sur lequel les travailleurs peuvent avoir un certain contrôle. Les travailleurs ont habituellement à leur disposition deux ou trois couteaux par quart de travail. Ils peuvent entretenir la coupe de leurs couteaux sur la chaîne, en le passant régulièrement sur le fusil (lime fine et allongée). Cette activité se nomme l'affilage et une étude réalisée dans une entreprise d'abattage de porcs a montré qu'elle peut occuper jusqu'à 11% de leur temps de travail (Chatigny et Vézina, 1995). L'affilage consiste à redresser le fil du couteau en le passant délicatement, et avec le bon angle, sur le fusil (figure 1) (Vézina *et al*, 2000). Par contre, les travailleurs n'ont généralement pas ou peu d'influence sur la qualité de coupe des couteaux qu'ils reçoivent de l'aiguiser au début de leur quart de travail. En effet, c'est l'aiguiser de l'entreprise qui a pour tâche de remettre un couteau coupant aux travailleurs. L'aiguisage consiste à refaire le taillant et le fil du couteau en le passant sur une courroie de papier sablé ou sur une meule de pierre (figure 1). Dans les moyennes et grandes entreprises, on retrouve habituellement un aiguiser attitré qui prépare les couteaux de tous les travailleurs de l'usine. Selon l'organisation du travail de l'aiguiser, celui-ci aura la possibilité de retourner aiguiser les couteaux d'un travailleur insatisfait ou dont les besoins en couteau sont plus grands. Cela est possible lorsque l'aiguiser fait un suivi sur la chaîne auprès des travailleurs. Il arrive cependant que chaque travailleur aiguisse ses couteaux avant de commencer à travailler, mais ceci s'avère problématique puisque les compétences (conserver le même angle de chaque côté de la lame sur la courroie, savoir diagnostiquer l'état d'un couteau, être expert en affilage) nécessaires pour aiguiser un couteau apparaissent difficiles à acquérir (Vézina *et al*, 2000).

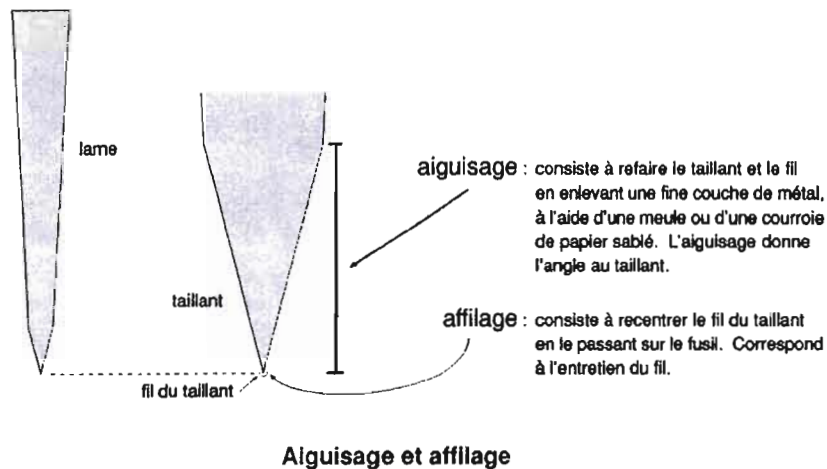


Figure 1: Schéma comparant le travail de l'aiguisage et de l'affilage sur la lame, tiré du manuel du formateur de la formation à l'affilage des couteaux (Vézina *et al*, 1997)

2.1.2 Objet de la recherche

Il est très important pour un travailleur d'avoir plusieurs couteaux coupants au début de son quart de travail. Il est également reconnu qu'une lame de couteau coupante favorise la précision des tâches et a une influence sur la production et la qualité du produit (McGorry *et al*, 2003).

Déjà des travaux de recherche dans le laboratoire du CINBIOSE sur l'affilage et l'aiguisage ont permis d'analyser l'activité d'affilage et de mettre au point une formation à l'affilage des couteaux à l'intention des entreprises (Vézina *et al*, 1999). Cependant, très peu de choses sont connues sur les caractéristiques d'un couteau coupant adéquat pour les différents postes de travail et sur les méthodes d'aiguisage qui permettent d'y arriver. D'autres travaux de recherche ont donc été menés afin de

décrire les techniques d'aiguisage de travailleurs provenant de huit entreprises et de mettre au point, en laboratoire, certaines techniques d'aiguisage (Vézina *et al*, 2000; Vézina *et al*, rédaction en cours). Par contre, ces techniques n'ont pas été validées en milieu de travail. Ce projet sera réalisé dans une des entreprises participantes.

L'objet de cette recherche est l'amélioration de la qualité de coupe des couteaux par l'amélioration des techniques d'aiguisage. Cette recherche est donc très importante pour les travailleuses et travailleurs du secteur de la transformation de la viande du point de vue de la prévention des troubles musculo-squelettiques. Elle vise, dans un premier temps, à documenter plus précisément les conditions de travail de l'aiguiser afin d'être en mesure de vérifier l'applicabilité des méthodes d'aiguisage et la facilité d'utilisation des équipements proposés, qui découlent des travaux réalisés en laboratoire par le CINBIOSE¹. Ces travaux comprenaient entre autres, l'analyse des techniques d'aiguisage de 23 travailleurs experts de huit entreprises d'abattage et de transformation de la viande; la recherche d'équipements d'aiguisage au niveau international; des essais de nouveaux équipements et de nouvelles techniques par deux travailleurs experts en laboratoire; des essais de couteaux aiguisés avec le nouvel équipement par des travailleurs en usine; la recherche de nouvelles techniques d'aiguisage en laboratoire et dans une usine; l'essai de ces techniques et équipements par 20 travailleurs experts lors de quatre rencontres collectives en laboratoire faites en mai 2003.

Dans un deuxième temps, deux techniques d'aiguisage développées en laboratoire correspondant à l'endroit où placer le couteau sur la courroie, seront testées par l'aiguiser et le niveau de satisfaction des travailleurs sur différents postes sera évalué.

¹ Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement

De plus, une méthode d'évaluation des couteaux par les travailleurs a été développée dans notre laboratoire. Ce projet permettra aussi d'améliorer cette méthode d'évaluation des couteaux.

2.1.3 Connaissances spécifiques sur la problématique

Il existe des connaissances spécifiques sur la problématique et les enjeux d'un bon aiguisage. Les prochains paragraphes auront pour but de regrouper les connaissances sur le couteau, les étapes de l'aiguisage, l'angle du taillant, la douceur du taillant, la variabilité des besoins, la variabilité des méthodes d'aiguisage et les conditions de travail de l'aigiseur, l'évaluation des couteaux et le développement de méthodes d'aiguisage.

Le couteau

Le couteau utilisé dans la transformation de la viande est un outil très spécialisé. Les lames peuvent être de différentes formes et les plus couramment utilisées sont les lames droites, semi-courbées et courbées. De plus, il existe différentes longueurs de lames : les plus courantes sont de 12,7 cm ou de 15,2 cm. Il existe plusieurs marques de couteaux tels Victorinox, Swibo, Russel, Geisser, Dassaud, Chicago cutlery et Pernot (Vézina et Prévost, 1997). Les couteaux Victorinox sont les plus utilisés dans les usines de transformation de la viande du Québec. Par contre, une nouvelle marque de couteaux (Smico) a fait son apparition dernièrement dans certaines usines.

Les étapes de l'aiguisage

Tel que mentionné précédemment, lors de l'aiguisage, le taillant et le fil du couteau sont refaits sur une machine munie soit d'une meule de pierre ou d'une courroie de papier sablé. L'aigiseur enlève ainsi une fine couche de métal sur le taillant, ce qui

produit du morfil. C'est à partir de ce morfil que le fil sera dégagé. L'aiguisage comporte aussi une opération de polissage pour adoucir le taillant et le fil. L'aiguisage donne un angle au taillant et le polit (Vézina *et al*, 2000). Tel que mentionné précédemment, les techniques d'aiguisage ont fait l'objet d'un projet en cours au CINBIOSE (Vézina *et al*, en cours). Les travaux ont permis de décrire les équipements utilisés dans huit entreprises du secteur de l'abattage et de la transformation de la viande et les techniques d'aiguisage de 23 travailleurs. Dans le cadre de ce projet, ces travailleurs ont participé au développement de nouvelles techniques d'aiguisage.

Suite aux travaux du CINBIOSE sur l'aiguisage, on constate que les aiguiseurs apprennent leur métier sur le tas puisqu'il n'y a pas de formation spécifique existante dans les entreprises ni dans le système d'éducation. En analysant la technique de plusieurs aiguiseurs, on retrouve cependant le même déroulement des opérations. Il y a d'abord l'examen du couteau pour déterminer l'état du fil et du taillant², puis, l'aiguisage sur la meule ou la courroie de papier sablé (Vézina *et al*, 2000). Pour faciliter l'affilage réalisé par les travailleurs sur la chaîne, l'aiguiser tentera de fournir des couteaux dont les angles des taillants sont les plus égaux et constants possibles. Ensuite, l'aiguiser polira le taillant et le fil sur une roulette de feutre et de coton. Suite au polissage, il affilera le couteau avec son fusil et le testera sur du papier ou du coton pour vérifier que le couteau n'accroche pas dans les fibres du coton ou fait une coupe sans dentelure dans le papier. En conséquence, l'aiguisage requiert plusieurs étapes afin d'arriver à une bonne finition du taillant et du fil et ainsi faciliter l'affilage des travailleurs.

² Le fil peut être viré, écrasé, rond ou avec des coches. Il peut également y avoir du morfil. Le taillant peut être plus ou moins égal sur sa longueur et de chaque côté, doux ou rugueux.

L'angle du taillant

Selon un document produit par la Mutualité Sociale Agricole (Pringuay et Lavallée, 2001) sur les caractéristiques des couteaux, les angles des couteaux neufs sont compris entre 38° et 45°. Or, il est démontré dans ce document que ces angles sont trop grands pour obtenir une bonne qualité de coupe des couteaux. En effet, lors d'une étude portant sur l'affilage des couteaux (Vézina *et al*, 2000), il a été démontré que l'angle des couteaux des travailleurs étaient en moyenne de 25° et que plus l'angle sera aigu, plus le couteau sera considéré coupant. Les aiguiseurs réalisent donc un aiguisage sur les couteaux neufs car ces derniers ne satisferont pas les employés (Vézina *et al* 2000; Pringuay et Lavallée, 2001).

La douceur du taillant

Il semble important que l'aiguiser effectue un polissage adéquat sur le taillant. En effet, plus le taillant est lisse, mieux il glissera dans la viande. Si le taillant n'est pas suffisamment poli, il restera des défauts sur ce dernier. Ces défauts sont communément appelé morfil ou mâchefer par les travailleurs³. Le mâchefer correspond à des particules de métal grossières et visibles qui restent à la surface du fil et du taillant suite à l'aiguisage et qui peuvent être facilement enlevées par le polissage. Le morfil quant à lui se situe à un niveau plus fin du métal de la lame. Le morfil correspond à des défauts de surface en ingénierie et est très difficile à voir à l'œil nu. Ces défauts de surface peuvent devenir des concentrateurs de contraintes et ainsi amplifier le défaut (Dorlot *et al*, 1986). Si le défaut devient trop important, il peut créer des fissures dans le matériau. Même très fines, ces fissures empêcheraient

³ Les termes mâchefer et morfil ont été définis lors des rencontres collectives effectuées par l'équipe du CINBIOSE dans une étude sur l'affilage des couteaux afin de faciliter les échanges et que tout le monde ait le même vocabulaire (Vézina *et al*, 2000). Il arrive que le mâchefer soit appelé «gros morfil» ou «morfil de surface» par les travailleurs alors que le morfil sera qualifié de «morfil profond».

un bon glissement de la lame dans la viande car elle va accrocher et augmenter la friction de la lame sur le produit. De plus, les fissures peuvent mener à de petits arrachements de métal, ce qui contribue à la diminution de la durée de vie de l'aiguisage. Le fini est alors moins beau qu'espéré et davantage de temps à polir le couteau est nécessaire. Plus le défaut sera profond, plus le polissage sera long.

La variabilité des besoins

En plus d'apprendre ces opérations, l'aiguiser doit connaître les différents besoins des travailleurs sur la chaîne de production. Par exemple, l'angle donné au taillant devra être fin pour que le couteau soit très coupant, mais il ne pourra l'être trop car le fil ne sera pas assez solide pour tenir durant tout le quart de travail. De plus, tous les postes n'exigent pas la même finesse du fil, par exemple, ceux qui travaillent près des os ont besoin d'un fil plus solide pour résister aux chocs des coups de couteau donnés dans les os (Vézina et Prévost, 1997). Les aiguisers doivent même connaître les caractéristiques des travailleurs. Par exemple, si c'est un apprenti, le couteau devra avoir un fil plus résistant et des angles un peu plus grands et droits pour faciliter l'affilage.

La variabilité des méthodes d'aiguisage et les conditions de travail de l'aiguiser

Si les étapes de l'aiguisage semblent communes à tous les aiguisers, la façon dont ils réalisent chacune de ces étapes peut être très variable. Par exemple, certains aiguisers peuvent passer le couteau sur la courroie le même nombre de coups de chaque côté de la lame, puis passer à l'étape du polissage. D'autres, par contre, passeront le couteau sur la courroie, puis referont une analyse du couteau et au besoin, retourneront sur la courroie avant d'aller polir le couteau. Certains ont développé différentes stratégies pour atteindre une grande douceur du taillant et du

fil : par exemple, augmenter la quantité d'eau sur la courroie, pression minimale du couteau sur la courroie, type de roulette de polissage utilisée, etc..

Par ailleurs, si l'aigiseur veut fournir un bon couteau à tous les employés, il est important qu'il bénéficie d'un équipement adéquat et du temps nécessaire. En effet, les aigiseurs ne bénéficient pas tous du même temps pour aiguiser. Le temps dépend, entre autres, du nombre de couteaux total à aiguiser ainsi que des autres tâches de l'aigiseur. Il arrive souvent que l'aigiseur doive faire plusieurs tâches en plus de son activité principale au cours d'un quart de travail : par exemple, il peut faire de l'inspection de qualité, faire l'inventaire, prendre les températures des différentes pièces de production, etc.. Cela aura pour conséquence de diminuer considérablement le temps alloué à l'activité d'aiguisage et donc à la finition des couteaux (Vézina *et al*, 2000).

L'évaluation des couteaux

Dans un rapport de recherche déposé à l'IRSST⁴, Vézina *et al* (2000) ont mis en évidence la nécessité de standardiser la méthode d'évaluation des couteaux. Ce fut donc un objectif de l'étude portant sur l'aiguisage. Durant cette étude, l'équipe de recherche a élaboré un questionnaire, en collaboration avec les travailleurs, afin de récolter leur opinion sur différents critères d'évaluation du couteau. Cette collaboration des travailleurs a permis de s'assurer que les questions soient bien interprétées par les répondants. Suite à cela, l'équipe de recherche a utilisé le questionnaire dans le cadre d'une étude afin de savoir si la douceur de la courroie de papier sablé avait une influence sur la qualité de coupe des couteaux (Vézina *et al*, rédaction en cours). Chacun des travailleurs ayant complété le questionnaire a été ensuite rencontré en entretien afin de vérifier la bonne compréhension des questions

⁴ Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité au travail.

et obtenir des précisions sur les réponses obtenues. Les résultats de ce projet ont permis de dire que le questionnaire rempli de façon autonome par les travailleurs permet d'obtenir des résultats satisfaisants, mais des incertitudes face aux réponses de certaines questions demeurent.

Le développement de méthodes d'aiguisage

Dans le cadre du projet du CINBIOSE sur l'aiguisage (Vézina *et al*, en cours), les méthodes d'aiguisage des couteaux utilisées par les travailleurs ont été décrites. Ensuite, deux aiguiseurs ont réalisé différents essais d'équipements et de méthodes d'aiguisage en laboratoire et en usine. Les résultats obtenus ont été utilisés pour l'organisation de rencontres collectives avec 20 travailleurs experts issus d'autres études avec le CINBIOSE (Vézina *et al*, 2000). Ces rencontres ont eu lieu en avril et en mai 2003. Les résultats de ces rencontres ont permis l'analyse des caractéristiques des couteaux obtenus par les travailleurs-experts. Des choix ont été faits parmi les différentes méthodes et équipements susceptibles de donner de meilleurs résultats sur la base du consensus entre les travailleurs-experts. Différents équipements ont été testés : des machines à aiguiser, des courroies de papier sablé, des roulettes et des pâtes pour polir. Les principaux résultats ont été les suivants. Par exemple, parmi les machines à aiguiser les plus souvent utilisées dans les entreprises (F-dick, Hookeye, Mado), la Mado a été retenue par les travailleurs-experts car elle permet de ne pas faire chauffer la lame (la courroie est humidifiée dans l'eau) et les travailleurs peuvent aiguiser différentes formes de taillants, ainsi que différents angles de taillants. Les courroies douces donnent une plus belle finition au taillant (moins de stries et plus grande douceur), mais demandent plus de temps pour former le taillant ce qui pose la question de la possibilité ou non de les utiliser en milieu de travail. De plus, le grain de la courroie n'a pas fait l'unanimité dans le groupe de travailleurs-experts. Parmi les différentes roulettes permettant de polir les couteaux, celles de cuir

ont donné un fini plus doux et uniforme. Au niveau des pâtes à utiliser avec les différentes roulettes à polir, il est très important que ces dernières ne contiennent pas de silice pour préserver la santé de l'aiguiser.

C'est donc sur la base des connaissances apportées par cette étude de Vézina *et al* (en cours) que nous avons fait le choix d'équipements pour le projet. Pour ce qui est des différentes méthodes, quelques questions demeurent. En effet, l'emplacement pour aiguiser le couteau sur la machine Mado peut avoir une influence majeure puisque le taillant peut être soit droit en plaçant la lame directement sur la roue, soit arrondi en plaçant la lame juste en avant de la roue ou soit aminci jusqu'au dos de la lame en plaçant la lame sur la courroie lorsque celle-ci est loin devant la roue (figure 2). Cette dernière technique correspond à celle conseillée par les fabricants de la machine Mado (communication avec vendeur). Cependant, selon l'opinion unanime des travailleurs experts, cette technique donnerait un fil trop fragile. En ce qui concerne les deux autres types de taillants, nous n'avons pas obtenu de consensus de la part des 20 travailleurs experts. Une raison pour cela est que le taillant arrondi pourrait augmenter les difficultés reliées à l'affilage des travailleurs sur la chaîne.

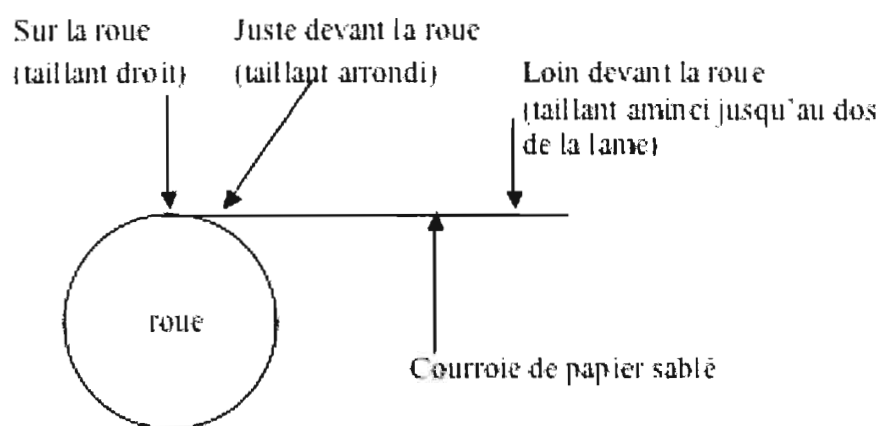


Figure 2: Schéma des différentes méthodes d'aiguisage développées sur la machine Mado

2.2 Énoncé du problème

Avoir un couteau coupant est un besoin primordial pour les travailleurs sur la chaîne dans les usines de transformation de la viande afin d'éviter de déployer beaucoup de force et d'effectuer des gestes supplémentaires. Pour ce faire, un travail d'analyse en collaboration avec les aiguseurs est nécessaire pour comprendre les avantages et les inconvénients des méthodes utilisées, des équipements et de l'organisation du travail afin de développer des façons de faire qui répondent davantage à leurs besoins et qui permettent d'obtenir un résultat stable. Suite aux connaissances acquises au cours des dernières années par l'équipe de recherche du CINBIOSE, certains déterminants de l'activité d'aiguisage ont été mis en évidence. On trouve d'une part les conditions de travail des aiguseurs en entreprise et d'autre part les équipements et les méthodes utilisés. En ce qui concerne les conditions de travail, il y a lieu de vérifier si les méthodes et équipements choisis sont utilisables facilement par l'aiguseur en situation réelle de travail. Par exemple, l'aiguseur dispose-t-il toujours du temps nécessaire pour réaliser un aiguisage adéquat avec une courroie douce?

En ce qui concerne les méthodes d'aiguisage, l'endroit sur la machine où il est possible d'aiguiser le couteau s'est avéré déterminant. Tel qu'expliqué précédemment, il existe différents endroits pour aiguiser le couteau sur la machine Mado et ces différents endroits donnent tous des taillants différents aux couteaux. Y a-t-il un taillant optimal, donc un endroit préférable à utiliser sur la machine, pour qu'un couteau reste coupant et soit facile à affiler sur différents postes de travail?

D'autre part, les incertitudes quant à certaines réponses obtenues avec le questionnaire autoadministré nous indiquent que les questions ne sont pas suffisamment claires pour les travailleurs. En étant présent lors de l'évaluation du couteau par le travailleur, sera-t-il possible de combler cette incertitude pour certaines questions?

2.3 Hypothèses

Première hypothèse :

Compte tenu des éléments de connaissance décrits dans la section précédente, nous croyons que les aiguiseurs ont besoin de certaines conditions de travail liées aux équipements, à l'aménagement de leur poste et à l'organisation du travail afin de mettre en application les méthodes de préparation des couteaux (aiguisage et polissage) développées lors du projet «aiguisage» par le CINBIOSE (Vézina *et al*, en cours). La connaissance du travail de l'aiguiseur peut fournir les éléments de connaissances nécessaires pour proposer des améliorations des conditions de travail de l'aiguiseur.

Nous avons pour hypothèse que les conditions de travail (équipements, tâches, organisation du travail) de l'aiguiseur dans l'entreprise ne lui permettraient pas de mettre pleinement en application les propositions découlant du projet du CINBIOSE et qui concernent en particulier l'utilisation des éléments suivants : machine d'aiguisage, type de courroie placé sur la machine, machine utilisée pour le polissage, types de roulettes de polissage.

Deuxième hypothèse :

Nous avons vu précédemment que placé sur le dessus de la roue, le taillant sera droit alors qu'aiguisé plus loin, au moment où la courroie ne touche plus la roue, le taillant sera arrondi. Cependant, nous n'avons pas actuellement d'informations suffisantes nous permettant de juger de l'intérêt de ces deux types de coupes pour les travailleurs.

L'hypothèse est que les taillants droits seraient plus faciles à affiler que les taillants arrondis et il serait donc plus facile pour les travailleurs d'entretenir leur couteau et de le maintenir coupant tout au cours de la journée de travail (un affilage est réussi si le fil est maintenu droit et non viré). Par contre, le taillant arrondi serait plus solide,

résisterait mieux aux encoches, surtout sur les postes où le travail se fait près des os, et aurait une meilleure qualité de coupe.

Troisième hypothèse :

Le questionnaire développé pour recueillir l'évaluation des couteaux par les travailleurs a toujours été utilisé de façon autoadministrée. Par ailleurs, les réponses à certaines questions manquent de précision. L'objectif est de recueillir des informations qui permettront d'améliorer le questionnaire.

Notre troisième hypothèse est à l'effet que les travailleurs évalueraient le caractère coupant d'un couteau en référant à certaines caractéristiques du couteau ou certaines circonstances du travail non précisées encore dans le questionnaire.

2.4 Limites de l'étude

Il existe plusieurs postes occupés par les travailleurs dans les usines d'abattage et de transformation de la viande. Il se pourrait que l'évaluation des couteaux ne soit pas la même en fonction de l'activité de travail et de la partie de la viande transformée. Il en va de même si l'évaluation est faite dans la viande froide ou dans la viande chaude. De plus, cette recherche sera réalisée dans une usine de transformation du veau. Il est possible que les résultats ne puissent pas s'appliquer à tous les types de viandes. Un couteau pourrait très bien être satisfaisant sur un poste et être totalement inadéquat sur un autre poste. C'est pourquoi il sera nécessaire que les postes occupés par les travailleurs participants permettent de comprendre l'impact des conditions aux postes de travail. Dans la méthodologie, il sera important de s'assurer, par un suivi de l'aiguiseur, que celui-ci respecte les consignes pour chacune des méthodes.

2.5 Importance de l'étude

Dans un premier temps, les conditions de travail de l'aiguiser sont d'une importance capitale afin que ce dernier puisse remettre des couteaux coupants aux travailleurs. Ce projet sera en mesure de vérifier ces conditions de travail et de fournir des pistes si nécessaire pour les améliorer. Dans un deuxième temps, la forme du taillant s'avère un élément majeur pour les travailleurs. En effet, selon la forme du taillant, ces derniers auront plus ou moins de facilité à affiler leur couteau. Par conséquent, il est certainement approprié que l'aiguiser connaisse les différentes méthodes pour faire ces taillants et ainsi répondre aux exigences des travailleurs. Finalement, l'amélioration du questionnaire autoadministré permettra lors de prochaines études d'avoir une meilleure confiance dans les réponses des travailleurs et par conséquent, de continuer la recherche dans ce domaine à moindre coût pour l'équipe de recherche.

Le projet, en utilisant une approche ergonomique de l'analyse de l'activité de travail en collaboration avec les travailleurs et en y associant l'apport des connaissances en génie, permettra de développer des moyens d'améliorer la qualité de coupe des couteaux dans les entreprises de ce secteur. Cette amélioration de la qualité de coupe diminuera les facteurs de risque reliés à un couteau non coupant et contribuera ainsi à la prévention des troubles musculo-squelettiques. Ces TMS tels que mentionnés dans ce secteur sont très importants (tableau 1). De plus, le projet contribuera à la mise au point de méthodes en ergonomie qui permettent de développer les savoir-faire de métier et les compétences des travailleurs autant du point de vue de la protection, de la santé que de la production.

3 Revue de la littérature

3.1 Éléments de connaissance sur la problématique

3.1.1 Lésions attribuables au travail répétitif (LATR) ou troubles musculo-squelettiques (TMS)

Kuorinka et Forcier (1995) rapportent qu'en 1981, les spécialistes du travail pensaient que le travail répétitif allait diminuer au fur et à mesure que le temps avancerait diminuant ainsi les effets négatifs reliés à ce type de travail. Malheureusement, ce n'est pas ce qui s'est passé. En effet, les lésions attribuables au travail répétitif (LATR) sont en hausse depuis ce temps et les experts en santé et sécurité au travail prévoyaient que ces lésions seraient un des principaux problèmes liés au travail dans le futur. Les LATR ont été définies par Kuorinka et Forcier (1995) comme étant des *« troubles et des maladies du système musculo-squelettique qui comportent, parmi leurs causes, un élément lié au travail, que ce soit prouvé ou demeure hypothétique »*. Les membres supérieurs et la région cervico-brachiale sont souvent les plus touchés par les LATR (Kuorinka et Forcier, 1995).

Selon Kuorinka et Forcier (1995), les lésions des membres supérieurs les plus connues sont la ténosynovite, la bursite, l'épicondylite, l'épitrôchléite, la tendinite de De Quervain et le syndrome du canal carpien. La ténosynovite est une inflammation de la gaine tendineuse. La bursite est une inflammation d'une bourse séreuse. L'épicondylite est l'inflammation des tendons du coude (inflammation du système d'insertion des muscles extenseurs des doigts). L'épitrôchléite est une inflammation des tendons des muscles fléchisseurs attachés à l'épitrôchlée. La tendinite de De Quervain est l'inflammation des tendons du long abducteur et du court extenseur du pouce au poignet et le syndrome du canal carpien est l'inflammation des muscles

entourant le nerf médian du poignet (Kuorinka et Forcier, 1995).

Les facteurs de risque des LATR sont : l'inadéquation du poste avec l'anthropométrie du travailleur (la zone d'atteinte, la vision), le froid, les vibrations, les pressions locales sur les tissus, les postures inadéquates, la charge musculo-squelettique, la charge statique, l'invariabilité de la tâche, les exigences cognitives et les facteurs organisationnels et psychosociaux liés au travail (Fogleman *et al*, 1993; Kuorinka et Forcier, 1995). Ces facteurs ne sont pas indépendants les uns des autres. Ils peuvent s'influencer selon leur degré d'exposition. Il est important de connaître l'ampleur ou l'intensité des facteurs de risque. Il est également important de connaître la variation temporelle des facteurs de risque. La capacité des tissus de se rétablir dépend du temps de récupération possible durant le travail. Il est aussi capital de connaître la durée d'exposition aux facteurs de risque présents dans l'entreprise car le développement des LATR est variable dans le temps (Kuorinka et Forcier, 1995).

De nos jours, le terme LATR a été remplacé par TMS (troubles musculo-squelettiques). Par le fait même, une nouvelle définition est apparue. Les TMS recouvrent diverses maladies dont les douleurs seraient l'expression la plus manifeste et qui concernent tous les segments corporels permettant à l'individu de se mouvoir et de travailler (Loppinet et Aptel, 1997). Les TMS couvrent un ensemble de maladies concernant les muscles, les tendons, les articulations et les nerfs (Loppinet et Aptel, 1997).

3.1.2 Le couteau

Sur les 260 000 incidents, survenus en 1995, reliés à des outils manuels aux États-Unis, les outils les plus fréquemment rapportés sont le couteau et le marteau. Ces

incidents sont, pour la plupart, de « simples » accidents (Bishu *et al*, 1996). Par ailleurs, le secteur agroalimentaire est maintenant reconnu au Québec pour la fréquence élevée des troubles musculo-squelettiques (CSST, 2003). Le travail est rendu très parcellisé et souvent effectué sur des chaînes qui n'offrent pas la possibilité de contrôler son rythme de travail (Vézina *et al*, 1995). Le couteau est l'outil le plus utilisé dans l'industrie de la transformation de la viande. Les travailleurs de ce milieu doivent faire beaucoup de mouvements répétés avec leurs membres supérieurs et cela résulte souvent en des troubles musculo-squelettiques. De ce fait, les troubles musculo-squelettiques, ou lésions attribuables au travail répétitif, ont été évalués très élevés dans ces industries (Bishu *et al*, 1996).

Dans l'industrie de la transformation de la viande, il y a eu beaucoup de changements mécaniques (utilisation de convoyeurs) depuis plusieurs années. Parmi tous ces changements, il y a un outil qui n'a pas vraiment changé : le couteau. Une raison pour cela est que le couteau est un outil très versatile que la mécanisation ou l'automatisation ne peut rivaliser avec la précision et la dextérité humaine (Christensen *et al*, 2000). De plus, il faut dire qu'il n'y a pas deux pièces de viande qui se ressemblent, c'est pourquoi l'humain est très important pour transformer la viande (Szabo, *et al*, 2001; Calvarin *et al*, 1999). De ce fait, l'humain supplante ici la machine puisqu'il est en mesure de s'adapter aux variabilités anthropométriques des pièces de viande.

Le couteau est composé de différentes parties ayant été étudiées avec soin lors du projet sur l'affilage des couteaux (Vézina *et al*, 1999; Vézina *et al*, 2000). Durant ce projet, les auteurs ont mis au point un vocabulaire commun, avec l'aide des travailleurs, pour nommer ces différentes parties ainsi que leurs caractéristiques. La lame du couteau comprend donc une partie meulée ou sablée en biseau afin de former le taillant. À la crête du taillant se trouve une partie appelée le fil. Ce fil est très

difficile à voir à l'œil nu car il n'est pas plus gros qu'un cheveu. Cependant, c'est cette partie de la lame qui coupe et qui est travaillée lors de l'affilage. Il est important de noter que le fil du couteau doit être centré et droit pour avoir son état optimal de coupe.

3.1.3 Affilage

Il y a une réduction du pouvoir de coupe d'un couteau, reliée à une augmentation de la force nécessaire pour accomplir le travail, en fonction du temps entre les affilages. Au Québec, Chatigny (1993) a observé que les travailleurs (n=15) dans un abattoir de porc affilent leur couteau en moyenne 10,7 fois en dix minutes. Szabo *et al* (1998) ont remarqué que les travailleurs affilent leur couteau à toutes les 4,5 minutes ou après 45 pièces dans une usine de transformation de poulet et ce, même si la consigne était d'affiler aux trois à cinq pièces. Dans cette étude, le maximum de temps que les travailleurs peuvent passer sans affiler leur couteau varie entre sept et 15 minutes ce qui correspond à 75-125 pièces. Szabo *et al* (1998) ont également démontré que si l'affilage est effectué après six cycles pour le travail demandant beaucoup de force et neuf cycles pour le travail demandant peu de force, cette dernière aura augmenté de 15%. Si l'affilage est pratiqué après 13 cycles pour un travail demandant beaucoup de force et 21 cycles pour un travail en demandant peu, la force augmentera de 30%. Cette force a été mesurée à l'aide d'un banc d'essai fabriqué par Szabo *et al* (1998). Ce banc d'essai fonctionne en passant le couteau dans un gel. Plus le couteau entre dans le gel, plus le couteau coupe et moins la pression appliquée sur le couteau sera grande. L'obtention de la force appliquée se fait mathématiquement. En effet, la force est calculée en multipliant la pression sur le couteau par la distance parcourue dans le gel (Szabo *et al*, 1998). Donc, pour une pression constante, ce qui changera sera la distance parcourue dans le gel. Cette façon de calculer la force est intéressante à condition que le gel utilisé soit homogène et possède une densité semblable à celle

de la viande. Bishu *et al* (1996) ont démontré que la force nécessaire pour couper un morceau de viande est dépendante de l'affilage et de la forme du couteau. En effet, plus la fréquence d'affilage diminue, plus la force augmente et plus il y a de surface de métal en contact avec la viande (grosse lame), plus la force augmente. Kristensen *et al* (2002) ajoutent aux observations de Bishu la température et la nature de la viande parmi les facteurs augmentant la force à appliquer. Claudon et Guiguet (2003) rapportent que la prise du couteau influence également la force à appliquer pour faire le travail. Nous remarquons qu'il y a plusieurs facteurs jouant sur la qualité de coupe des couteaux.

Vézina *et al* (2000) ont mis en évidence suite à un consensus développé avec 20 travailleurs-experts que la forme du fusil (ovale, plat, carré) n'a pas vraiment d'importance pour effectuer un affilage adéquat. Cependant, ils recommandent aux nouveaux employés d'utiliser un fusil de forme ronde puisqu'il est plus facile de repérer l'angle du taillant pour effectuer l'activité d'affilage.

3.1.4 Aiguillage

Dans un guide sur l'aiguillage (3M Guidelines for Grinding) destiné à informer le consommateur sur l'aiguillage, la compagnie 3M énonce qu'il n'y a pas de méthodes (façons de faire) recommandées pour aiguiller. Il y a plutôt différentes approches possibles. Toujours selon le guide, le but général de l'aiguillage est d'arriver aux meilleurs résultats le plus vite possible, avec le moins de ressources possibles. Nous sommes d'avis que dans un contexte de production, il est important d'aiguiller un couteau rapidement avec un minimum d'étape, mais que le but de l'aiguillage est bien d'augmenter le pouvoir de coupe d'un couteau. Il y avait trois objectifs majeurs dans

la recherche de la meilleure méthode d'aiguisage. Selon ce guide, une bonne finition (polissage), une période suffisante de temps allouée, mais rapide, et l'efficacité de l'abrasif sont des aspects à considérer. Pour atteindre ces objectifs, il serait essentiel de connaître les différentes variables qui vont intervenir. Ces variables incluent les propriétés de la pièce travaillée (ex : dureté), le grain de la courroie (douceur), la vitesse de la courroie (machine), le contact de la roue, la résilience du matériau, l'effet de striation (stries), le type de lubrifiant et la pression. En changeant n'importe laquelle de ces variables, le résultat de la pièce est affecté. Cela affectera également la qualité de coupe et la longévité de la courroie. Plus la courroie est fine, moins de métal sera enlevé rapidement. Toujours selon 3M Guidelines for Grinding, plus la courroie est usée et plus elle donnera un fini fin (doux) et aura les mêmes propriétés qu'une courroie fine. Le même constat a été fait pendant le projet du CINBIOSE sur l'aiguisage (Vézina *et al*, en cours). Il y a plus de variations de finition durant les premiers 30% de la vie d'une courroie que durant les 70% restants. Plus la courroie tourne vite et plus la finition de la pièce travaillée est fine. Une petite roue (diamètre) enlève plus de métal et plus rapidement qu'une grande roue, ce qui rend la courroie plus efficace. Par contre, une grande roue fait un plus beau fini qu'une petite car la surface de contact sur le couteau est plus grande. Plus la roue est dure, plus de métal sera enlevé car la résistance de la roue est plus importante que celle de la lame. Subséquemment, une roue moins dure donnera une meilleure finition. Plus la surface de la roue est plane, plus la finition est fine sur la pièce (3M Guidelines for Grinding).

3.1.5 Les exigences du travail de l'aiguiser

Si un couteau est mal aiguisé, il y a des conséquences désagréables pour le travailleur sur la chaîne. Par exemple, il y aura plus de force développée pour effectuer le travail et ceci peut entraîner des problèmes musculaires ou des blessures pouvant entraîner

l'abandon du travail (Guillot, date inconnue). De plus, un couteau mal aiguisé entraîne une perte de temps et une baisse de rendement du travailleur. Pour qu'un couteau soit bien aiguisé, il serait préférable qu'une personne dans l'entreprise ait en charge cette fonction, même si le personnel de l'usine ne requiert pas que cette personne aiguisse les couteaux durant tout son quart de travail (Vézina *et al*, 2000). Cette personne aurait une meilleure dextérité que chacun des employés car elle aurait plus d'heures de pratique à aiguiser des couteaux. Cette personne deviendrait donc experte (Gourdon, 1999). Par contre, il y a beaucoup de responsabilités à être aiguiser dans une usine. En effet, si l'aiguiser fait moins bien son travail durant une journée, il recevra les foudres des employés de la chaîne car ils auront de la difficulté avec leur couteau. De plus, même si l'aiguiser fait du bon travail, il se peut que l'employé sur la chaîne ne soit pas capable d'affiler correctement son couteau et cela aura pour conséquence qu'il ne coupera pas et l'employé peut mettre la faute sur l'aiguiser. Selon Vézina *et al* (2000), le travail de l'aiguiser est également dur physiquement car il doit mobiliser la région cervico-brachiale pour stabiliser les bras et permettre un travail précis des mains. Il y a également une charge mentale puisque l'aiguiser doit rester concentré tout le long de l'aiguisage pour bien réaliser son activité de travail. Tout cela doit être fait dans un environnement souvent très exigu. Cela a pour conséquence d'intensifier le bruit des machines. La poussière de métal et de la pâte se retrouve partout dans la pièce car la ventilation est souvent inadéquate. L'éclairage n'est pas toujours parfait non plus et la vibration des machines rend l'activité encore plus difficile à réaliser (Vézina *et al*, 2000).

Selon Gourdon (1999), lors de l'aiguisage, il convient de respecter un angle d'attaque d'environ 24 degrés pour avoir une bonne qualité de coupe. Dans le projet du CINBIOSE sur l'affilage des couteaux (Vézina *et al*, 2000), un angle moyen de 25° avait été mesuré sur les couteaux d'une vingtaine de travailleurs experts. Durant les

rencontres collectives avec le CINBIOSE sur le projet aiguisage (Vézina *et al*, en cours), les travailleurs ont déterminé qu'un angle d'environ 22 degrés serait très bien pour une coupe arrondie. Si l'angle est plus grand, le fil sera plus gros et plus résistant, mais la coupe sera moins bonne. Par conséquent, plus l'angle est aigu lors de l'aiguisage, plus le fil sera mince et fragile.

Toujours selon Gourdon (1999) il existe divers types d'outils pour effectuer l'aiguisage des couteaux. Il y a les pierres plates, qui sont également les plus anciennes, les plus simples et les moins coûteuses. Elles sont faciles d'utilisation à condition de pouvoir y consacrer du temps. Il y a les meules rondes, qui demandent une certaine habileté et quelques précautions car elles demandent l'utilisation d'un lubrifiant. Il y a également les bandes de papier émeri fonctionnant sans lubrifiant et qui nécessitent une attention particulière de l'utilisateur car les lames peuvent chauffer rapidement. Il y a aussi les roues enchevêtrées (meules rondes qui se croisent) qui amènent l'eau sur la lame. C'est un système pouvant se révéler efficace bien qu'il représente certains inconvénients puisque ce système fait un évidage de la lame en plus d'un petit taillant. En suivant l'angle donné par l'évidage, le travailleur n'atteindra pas le fil du couteau. Puisque le taillant est petit, il est plus difficile pour le travailleur de trouver le bon angle ce qui rend l'affilage plus difficile. Finalement, il y a les bandes de papier émeri passant dans l'eau lors de leur rotation. Cette méthode est de plus en plus utilisée dans l'industrie de la viande actuellement (Gourdon, 1999).

3.1.6 Polissage

Selon les informations recueillies sur le site Internet de Caswell (consulté en juillet 2003 et en septembre 2005) la pâte est faite à partir d'une substance cireuse à laquelle différentes poudres abrasives sont ajoutées. Lorsque le bloc de pâte est appliqué sur

la roulette, la friction provoquant de la chaleur fait fondre la cire, et elle s'étend sur la roulette. L'objectif du polissage est de rendre une surface rugueuse en une surface douce. Appliquer plusieurs pâtes sur une même roulette sans enlever la pâte précédente n'est pas l'idéal puisqu'il y aura un mélange entre les pâtes sur la roulette et la finition ne sera pas la même. De plus, il y a aura des dépôts de métal sur la roulette dus à l'abrasif précédent. Il est donc recommandé de bien nettoyer la roulette avant d'appliquer une autre pâte. Pour nettoyer une roulette, il est préférable d'utiliser une pièce de métal avec une surface rugueuse. Il s'agit simplement d'appliquer le métal sur la roulette pendant que cette dernière tourne. La roulette est nettoyée lorsqu'elle a repris son état initial. Le but de nettoyer la roulette régulièrement est d'enlever les particules de métal qui restent incrustées (Caswell Inc site Internet en date du juillet 2003). La vitesse de la roue est très importante pour optimiser le polissage, ainsi que la pression faite sur la surface à polir. Le polissage améliore fortement la qualité de coupe du couteau. Il est important de polir les deux faces du taillant ce qui adoucira l'état de surface et le confort d'utilisation (Pringuay et Lavallée, 2001).

3.1.7 Étapes de fabrication du couteau et contenu métallique du couteau

La fabrication de lame tranchante existe depuis très longtemps. Ces méthodes se sont industrialisées avec les progrès technologiques. La lame est découpée dans une bande d'acier d'une largeur prédéterminée (Gourdon, 1999). La bande peut être préalablement biseautée pour gagner du temps lors du meulage et ainsi cela diminue le coût de la matière première. Lorsque la lame est découpée, on la place dans un four à environ 1050°C. Par la suite, la lame est refroidie en moins de deux minutes pour atteindre la température ambiante du lieu de travail. La lame retourne au four afin d'obtenir une plus grande dureté. Il est important de préciser que les techniques

de fabrication peuvent être différentes selon les fabricants. La lame passe alors à l'aiguisage afin de former le taillant et de lui donner un certain pouvoir de coupe. Suite à l'aiguisage, la lame est polie. Le fabricant pose ensuite un manche en matière synthétique (polypropylène ou caoutchouc thermoplastique). Ce manche doit bien tenir dans la main et éviter que les matières visqueuses ne viennent le rendre glissant. Pour fabriquer un manche, on introduit la soie (partie du couteau dans le manche) du couteau dans un moule et on y injecte la matière synthétique liquéfiée. Le couteau est ensuite plongé dans l'eau froide afin de refroidir le manche. Finalement, le couteau subit un dernier aiguisage avant d'arriver dans les usines (Gourdon, 1999).

Auparavant, les couteaux étaient fabriqués surtout avec du carbone. Le carbone avait la propriété de rendre la lame très dure (Gagnon, 1988) ce qui permettait aux couteaux de conserver un bon profil et une excellente qualité de coupe. Cependant, les lames avaient tendance à rouiller rapidement. Les fabricants ont donc été obligés de trouver d'autres alliages pour faire des lames qui ne rouillent pas. Maintenant, en plus du carbone (qui est en moins grande quantité dans l'alliage), on retrouve dans les lames des couteaux, du vanadium (pour affiner le grain de l'acier et en conserver la ductilité), du chrome (rend la lame plus résistante à la rouille), du molybdène (également contre la rouille et améliore la dureté) (Gagnon, 1988). D'autres métaux peuvent également faire partie de la recette dont le magnésium, le silicium, le nickel, le manganèse, etc. (Gourdon, 1999).

Les aciers utilisés pour fabriquer les couteaux ont des caractéristiques particulières. Ils doivent être résistants à l'usure (par frottement et abrasion), à la corrosion et aux produits détergents (Gagnon, 1988). Les lames doivent être faites en acier inoxydable martensitique. Donc, pour fabriquer les couteaux qui seront utilisés dans les usines, il faut trois éléments de base : le fer, le chrome et le carbone. Cela veut dire que la lame doit contenir au minimum 10,5% de chrome et au maximum 1,2% de

carbone. Avec le temps, il y a eu certaines modifications des quantités de matières premières pour répondre à des qualités d'hygiène. Par exemple, les couteaux qui sont utilisés dans la viande, doivent contenir un minimum de 13% de chrome. À partir de ces exigences, il est important de faire des choix pour avoir un couteau de qualité. Par contre, ces choix ne sont pas simples car il faut composer avec un certain nombre de variables pour avoir un bon couteau. Ces variables sont : la résistance à la corrosion, la résistance aux détergents, la dureté de la lame, la tenue de coupe, la facilité de mise en œuvre et la facilité de l'aiguisage. À ce sujet, si l'acier contient plus d'un pourcent de vanadium, il sera beaucoup plus difficile à aiguiser (Gagnon, 1988). Il y a d'autres éléments qui sont ajoutés volontairement pour améliorer la qualité des couteaux comme le molybdène qui augmente la résistance aux détergents, mais n'améliore pas la qualité et c'est plus difficile à affiler (Pringuay et Lavallée, 2001).

4 Méthodologie

L'entreprise où le projet de recherche a été réalisé comprend 70 employés incluant les employés de bureau. L'aiguiseur de l'entreprise a participé au projet, ainsi que 8 employés sur la chaîne de découpe. Les prochaines sections présentent les hypothèses avec leur méthode respective.

4.1 Première hypothèse

La première hypothèse est que les conditions de travail de l'aiguiseur n'ont pas permis de mettre en application les propositions découlant du projet du CINBIOSE (Vézina *et al*, en cours) et qui concernent en particulier l'utilisation des éléments suivants : machine d'aiguisage, type de courroie placé sur la machine, machine utilisée pour le polissage, type de roulette de polissage.

4.1.1 Méthode

La démonstration de l'hypothèse nécessite l'analyse du travail de l'aiguiseur. Pour cela, des observations, des verbalisations spontanées et un entretien semi-dirigé d'une durée de 60 minutes avec l'aiguiseur ont été réalisés. Les observations comprenaient une chronique de quart (sur une journée complète) et des chroniques d'opérations au niveau de l'activité d'aiguisage à l'aide de papier et crayon, ainsi qu'une montre. Ces chroniques ont permis, entre autres, de calculer le pourcentage de temps consacré à l'activité d'aiguisage. Un enregistrement avec la vidéo a permis de mieux analyser le travail effectué par l'aiguiseur. Les observations ont permis de connaître de façon détaillée la technique de l'aiguiseur au moment de la préparation des couteaux. De plus, les observations avaient pour but de connaître les différents équipements et leur utilisation. Par exemple, nous avons calculé le nombre de couteaux préparés avec les

différentes machines à aiguiser. Toutes ces informations ont permis de vérifier si l'aiguiser mettait en application les propositions découlant du projet du CINBIOSE (Vézina *et al*, en cours). Ces propositions comprennent l'aiguisage des couteaux en leur donnant un taillant arrondi, l'utilisation de courroies douces, ainsi que l'utilisation des roulettes de cuir pour polir les couteaux.

L'entretien semi-dirigé effectué avec l'aiguiser comprenait des questions portant sur plusieurs aspects de son travail. L'étudiant a tenté de comprendre l'organisation du travail de l'aiguiser, la façon dont il est en mesure d'obtenir l'équipement nécessaire pour effectuer son travail, les contraintes rencontrées depuis les rencontres collectives effectuées en laboratoire avec l'équipe du CINBIOSE, la fonctionnalité de son espace de travail en fonction des tâches qu'il doit accomplir. Afin de mieux documenter le temps moyen consacré à l'aiguisage au cours d'une journée, une feuille lui a été fournie qu'il pouvait remplir de façon autonome (tableau 2). L'aiguiser a rempli un tableau par jour pendant dix jours. L'ensemble des résultats ont été présentés à l'aiguiser en rencontre d'autoconfrontation.

Tableau 2: Tableau fourni à l'aiguiser pour noter ses périodes d'aiguisage et le nombre de couteaux aiguisés sur les différentes machines dans l'entreprise

Début de la période d'aiguisage	Nombre de couteaux sur la Mado	Nombre de couteaux sur la Hookeye	Date	
			Fin de la période d'aiguisage	Temps total aiguisage
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
6-				
7-				
8-				
9-				

4.2 Deuxième hypothèse

La deuxième hypothèse concerne l'endroit sur la courroie (sur la roue ou devant la roue) où placer le couteau lors de l'aiguisage. L'hypothèse est que les taillants droits seraient plus faciles à affiler que les taillants arrondis et il serait donc plus facile pour les travailleurs d'entretenir leur couteau et de le maintenir coupant tout au cours de la journée de travail (un affilage est réussi si le fil est maintenu droit et non viré). Par contre, le taillant arrondi serait plus solide, aurait une meilleure qualité de coupe et résisterait mieux aux encoches surtout sur les postes où le couteau peut accrocher les os.

4.2.1 Méthode

Le tableau 3 montre schématiquement la répartition des sujets, ainsi que la distribution des couteaux par sujet. On remarque que quatre postes de travail ont été choisis pour cette recherche, soit le poste de chef de table, de désosseur des *avants*, de désosseurs des *arrières* et de désosseur de longes. Chaque travailleur a évalué quatre couteaux dont deux avec le taillant droit et deux avec le taillant arrondi. La méthode qui suit décrit le tableau plus en détails. Chaque couteau a fait l'objet d'une évaluation de la part des travailleurs à partir d'un questionnaire. De plus, il y a eu une évaluation des couteaux de la part de l'aiguiseur, ainsi que de la part d'un expert et tous les couteaux sont passés sur un banc d'essai afin de déterminer leur pouvoir de coupe.

Tableau 3: Numérotation des couteaux qui ont été évalués par les différents travailleurs (huit) sur les différents postes en fonction du taillant (droit ou arrondi)

		Taillant droit		Taillant arrondi	
Poste 1	Travailleur 1	1	2	17	18
	Travailleur 2	3	4	19	20
Poste 2	Travailleur 3	5	6	21	22
	Travailleur 4	7	8	23	24
Poste 3	Travailleur 5	9	10	25	26
	Travailleur 6	11	12	27	28
	Travailleur 7	13	14	29	30
Poste 4	Travailleur 8	15	16	31	32
4 postes	8 travailleurs	16 couteaux droits		16 couteaux arrondis	

Sujets

Les postes

Il y a plusieurs postes de travail dans les entreprises de transformation de la viande qui ont des exigences différentes pour le couteau. Ces postes se retrouvent dans différentes sections de l'usine. Pour ce projet, les postes choisis ont tous été localisés dans la salle de découpe de la viande. Cette décision est principalement due au fait que l'utilisation du couteau par les travailleurs est très intensive dans cette section. En effet, les travailleurs passent tout leur quart de travail à travailler avec leur couteau. Cela n'est pas toujours le cas dans les autres sections de l'usine. De plus, les postes sur la chaîne de découpe comportent une grande partie de désossage. Les os sont très dommageables pour le couteau si ce dernier les accroche trop souvent car ils détériorent le fil du couteau.

Des observations ont été faites sur les différents postes afin de connaître les exigences de travail et l'utilisation du couteau. Ces observations ont été faites à l'aide de la vidéo afin de faciliter l'analyse des postes. En effet, les travailleurs font beaucoup de

mouvements rapides et précis lors de leur activité de travail et il est très difficile de bien faire les observations sur la chaîne. Les observations ont permis également d'élaborer une liste d'événements importants à prendre en note au cours de la journée d'évaluation des couteaux. Par exemple, si le travailleur échappe le couteau au sol, s'il accroche son gant de maille, etc.. De plus, des entretiens semi-dirigés avec les travailleurs d'une durée de 30 à 45 minutes ont été effectués avec tous les travailleurs (sujets) ayant participé au projet et plusieurs questions ont complété la compréhension des contraintes aux postes.

Huit travailleurs (sujets) ont participé à ce projet. Quatre de ces travailleurs devaient être des travailleurs expérimentés qui maîtrisent très bien l'affilage des couteaux. Les quatre autres travailleurs étaient des travailleurs moyens dont l'affilage n'est pas parfaitement maîtrisé. L'aiguiseur nous a mentionné que la plupart des travailleurs dans la salle de découpe étaient des affileurs moyens. Puisque l'hypothèse de travail sur les effets des taillant droits et arrondis comportait le fait que les taillants droits pouvaient être plus faciles à aiguiser, il était intéressant d'avoir deux groupes de travailleurs dont les compétences pour affiler sont différentes. Le choix des travailleurs experts s'est fait par l'entremise de l'aiguiseur de l'usine. En effet, l'aiguiseur sait reconnaître les travailleurs qui sont capables d'entretenir leur couteau en fonction de la fréquence de retour de leurs couteaux à l'aiguisage. De plus, un travailleur expert endommage moins son couteau. Il y avait donc quatre travailleurs experts qui ont été sélectionnés pour cette étude. Les travailleurs moyennement expérimentés ont été choisis de la même façon que les travailleurs experts, soit par l'aiguiseur. Contrairement aux couteaux des travailleurs expérimentés, les couteaux des travailleurs moyennement expérimentés retournent plus fréquemment à l'aiguisage et ils sont plus endommagés.

Lors des entretiens avec les travailleurs, leurs caractéristiques personnelles, leur

historique professionnel, ainsi que les symptômes ressentis ont fait partie des questions posées par l'étudiant-chercheur.

Un consentement écrit a été signé par chaque employé ayant accepté de faire partie du projet. Les droits des travailleurs ont été clairement indiqués dans le formulaire de consentement présenté en annexe. De plus, les documents (les différents questionnaires) sont tous conservés par l'équipe de recherche dans un classeur à l'université gardé sous clé afin de préserver la confidentialité des travailleurs et ce pendant une période de cinq ans. Ce projet ne comportait pas de risque pour le travailleur car ce dernier a analysé des couteaux dans le cadre de son activité normale de travail. Il a été demandé au travailleur de répondre à un questionnaire décrivant certaines caractéristiques du couteau comme les défauts du fil, le pouvoir de coupe, le caractère tirant du couteau, la satisfaction du travailleur, etc.

Les couteaux (variables indépendantes)

Il y a 32 couteaux qui ont été évalués par les travailleurs dans ce projet. 16 couteaux ont été aiguisés avec un taillant droit et les 16 autres avec un taillant arrondi. Tous les couteaux ont été aiguisés par l'aiguiser de l'entreprise. Tous les couteaux ont été recueillis par l'étudiant après une journée d'utilisation.

L'aiguisage des couteaux a été effectué sur la machine Mado (Superschliiff, MNS 630, affûteuse à bande humide). Pour aiguiser le taillant droit, l'aiguiser a placé les couteaux sur la roue et pour faire le taillant arrondi, il a placé les couteaux légèrement derrière la roue (dans le vide). La courroie utilisée était de 400 grains. Le protocole d'aiguisage d'un couteau s'est déroulé comme suit :

- 1- Passage de la lame sur la courroie de papier sablé;
- 2- Passage de la lame sur la roulette de feutre (incorporée sur la Mado) avec une pâte verte (Fegupol 8056);

- 3- Passage de la lame sur la roulette de cuir ayant un grand diamètre;
- 4- Passage de la lame sur la roulette de cuir ayant un petit diamètre;
- 5- Passage de la lame sur le fusil (celui de l'aiguiser);
- 6- Passage de la lame dans le papier.

L'évaluation des couteaux (variable dépendante)

L'évaluation des couteaux a été réalisée en trois étapes. Tout d'abord, il y a eu l'évaluation des travailleurs à l'aide d'un questionnaire. Ensuite, il y a eu une évaluation faite par l'aiguiser, ainsi que par un expert qui participe aux différents projets sur l'affilage et l'aiguisage avec l'équipe du CINBIOSE et finalement, il y a eu une évaluation sur le banc d'essai de l'INRS (France) pour obtenir une valeur mesurée du pouvoir de coupe.

L'évaluation des couteaux par les travailleurs

L'évaluation des couteaux par les travailleurs a été effectuée dans la salle de découpe sur leur poste de travail. En effet, ces derniers, tout en travaillant avec les couteaux que l'étudiant leur a fournis, ont répondu à des questions que ce dernier leur a posé tout au long de la journée de travail. L'étudiant a fourni les couteaux de façon aléatoire. Chaque travailleur s'est vu attribué deux couteaux avec le taillant droit et deux couteaux avec le taillant arrondi choisis au hasard par l'étudiant.

Le questionnaire a été développé durant le projet du CINBIOSE sur l'aiguisage (Vézina *et al*, en cours) et est présenté en annexe (10). Au début de la journée, il y avait des questions portant sur l'aspect du taillant et du fil. Par exemple, la profondeur des stries sur le taillant, la douceur du fil, la présence de mâchefer ou de morfil, le mordant du couteau et les caractéristiques du fil (viré, écrasé, etc.). Par la suite, le travailleur commençait à utiliser le couteau. Avant que le travailleur affile le couteau, des questions portant sur la qualité de coupe et la douceur du couteau étaient posées. Après sept affilages, les mêmes questions portant sur la qualité de coupe et la

douceur du couteau étaient posées. À la fin de la journée, il y avait à nouveau les mêmes questions portant sur la qualité de coupe et la douceur du couteau, ainsi que sur la satisfaction du travailleur par rapport au couteau. Suite à cela, des entretiens semi-dirigés avec les travailleurs ont été faits afin d'obtenir plus d'informations concernant leur satisfaction en rapport avec le couteau. Ces informations concernent les événements qui auraient pu altérer la coupe du couteau, ce qui a été apprécié et détesté sur le couteau.

L'évaluation des couteaux par l'aiguiser et un expert

L'évaluation faite par l'aiguiser de l'entreprise et la personne experte a été réalisée de façon tactile et visuelle. En effet, ces personnes sont capables de donner une appréciation de la qualité de coupe d'un couteau, ainsi que diagnostiquer l'état du couteau et ce, de façon tactile et visuelle. L'évaluation de la part de l'aiguiser s'est effectuée avant l'aiguisage, après l'aiguisage ainsi que lorsque les travailleurs ont terminé de tester les couteaux. L'évaluation par la personne experte s'est faite lorsque les travailleurs ont terminé de tester les couteaux et suite à l'évaluation de l'aiguiser. L'étudiant demandait d'évaluer la coupe du couteau (beaucoup ou peu de mordant), ainsi que les défauts du fil (viré, légèrement viré, droit, écrasé, etc.) et du taillant (égal, inégal, droit, arrondi, manque de polissage, bien poli, etc.) et il inscrivait les réponses dans une grille développée par l'équipe du CINBIOSE (annexe 13).

L'évaluation des couteaux sur le banc d'essai

Finalement, l'évaluation du pouvoir de coupe sur le banc d'essai a été réalisée dans le laboratoire de biomécanique et d'ergonomie de l'INRS en France. Le banc d'essai donne une valeur mesurée du pouvoir de coupe d'un couteau en le passant dans une substance dont la composition est relativement semblable à celle de la viande. Les détails techniques du banc d'essai sont disponibles dans une publication de l'INRS rédigée par Jacqmin et Marsot (2004). L'étudiant est allé lui-même tester les

couteaux sur le banc d'essai dans le cadre d'un stage (subventionné par une bourse à la mobilité du MEQ) d'une durée de deux mois dans ce laboratoire.

Lors de l'arrivée de l'auteur dans les installations de l'INRS à Nancy, il a appris l'utilisation du banc d'essai. Avant de commencer la prise de données, une période de réflexion a été nécessaire afin de vérifier si le banc d'essai répondait aux objectifs de l'étude. Après quelques jours de réflexion et divers essais avec des couteaux, l'auteur a proposé certaines modifications sur le banc, tant au niveau physique qu'au niveau du logiciel. En effet, il n'y avait pas de butée pour fixer la mousse et ainsi s'assurer de toujours couper la même quantité de mousse lors de chaque essai. Une butée a donc été installée afin de couper trois centimètres de mousse à chaque essai. Trois centimètres est la quantité minimale pour que le couteau ne sorte pas de la mousse s'il ne coupe plus suffisamment bien.

Un autre aspect qui exigeait des modifications était la prise de données des capteurs de force. En effet, les capteurs de force prenaient des mesures pendant une seconde à mi-chemin dans le parcours du couteau. De cette façon, les données recueillies peuvent ne pas être représentatives de la courbe totale si le pouvoir de coupe s'amenuise et que le tracé de coupe n'est pas linéaire. Donc, à la lumière de ce constat, la prise de données des capteurs de force a été augmentée pour correspondre au moment où le couteau est entièrement dans la mousse et le moment avant qu'il commence à quitter la mousse en fin de course. De cette façon, la moyenne de la force est représentative du trajet effectué par le couteau dans la mousse.

Voici la procédure pour l'utilisation du banc d'essai :

- 1- Mettre en marche le banc d'essai et l'ordinateur;
- 2- Sélectionner le logiciel approprié;
- 3- Entrer les informations du couteau dans le logiciel;

- 4- Placer le couteau dans le support à couteau (faire attention de ne pas toucher au métal pour ne pas endommager le fil);
- 5- Bien fixer le couteau dans l'axe approprié (avec le trait noir);
- 6- Insérer la mousse dans le banc d'essai;
- 7- Fixer la mousse;
- 8- S'assurer que la butée est installée;
- 9- Mettre le bouton en marche sur le banc d'essai;
- 10- Appuyer sur le bouton en marche dans le logiciel;
- 11- Lorsque le passage est terminé, enlever la mousse;
- 12- Retenir la butée pendant que le couteau revient à sa position initiale en tournant le bouton sur le banc d'essai.

4.3 Troisième hypothèse

La troisième hypothèse est à l'effet que les travailleurs évaluent le caractère coupant d'un couteau en référant à certaines caractéristiques du couteau ou certaines circonstances du travail non précisées encore dans le questionnaire.

4.3.1 Méthode

Afin d'améliorer le questionnaire, l'étudiant a été présent durant toute l'évaluation des couteaux par les travailleurs. Donc, pendant que les travailleurs effectuaient leur activité normale de travail avec les couteaux (taillant droit ou arrondi), l'étudiant était sur place et leur posait les questions prévues dans le questionnaire. La présence sur place de l'étudiant permettait de faire des observations et de documenter les événements (chute de couteau, changement de commande, etc.) au cours de la journée de travail. Ceci a permis d'enrichir les réponses et d'obtenir plus d'informations, par exemple, en rappelant au travailleur qu'il a échappé son couteau lorsqu'il doit

répondre à la question concernant les incidents avec le couteau. Selon les résultats obtenus par le CINBIOSE lorsque le questionnaire est rempli par les travailleurs, ces derniers ne le complètent pas de façon systématique et ils ne donnent pas beaucoup d'informations additionnelles aux questions plus ouvertes. De plus, il a été possible à l'étudiant de faire des verbalisations spontanées avec les travailleurs sur la chaîne. Lors des entretiens semi-dirigés avec les travailleurs qui ont été effectués à la fin de leur quart de travail, certaines questions ont porté sur l'amélioration du questionnaire. L'entretien a permis à l'étudiant de s'assurer de sa compréhension de l'ensemble des réponses obtenues en rapport avec les observations effectuées. L'ensemble des échanges avec le travailleur a permis de mettre en évidence certains éléments non encore spécifiés dans le questionnaire.

Procédure

Dans cette section, les différentes étapes de la méthodologie sont présentées de façon chronologique. En arrivant dans l'entreprise, l'étudiant a procédé aux observations de l'activité de travail de l'aiguiseur. Un entretien semi-dirigé avec l'aiguiseur a été réalisé à la suite des observations. Par la suite, un choix des travailleurs a été effectué en collaboration avec l'aiguiseur en fonction de leur expertise à affiler un couteau. Des observations ont été faites sur l'activité de travail des travailleurs, ainsi qu'une analyse des postes que ces derniers occupaient. Un entretien individuel a été réalisé avec les travailleurs participant au projet suite aux observations des postes.

Voici maintenant les étapes de préparation des couteaux. Tout d'abord, l'aiguiseur a analysé (de façon tactile et visuelle) les couteaux, puis il a aiguisé tous les couteaux qui allaient servir au projet. Pendant ce temps, l'étudiant a pris en note la façon dont il procédait. L'aiguiseur a procédé à une autre analyse (de façon tactile et visuelle) des couteaux après l'aiguisage. Par la suite, l'étudiant a regroupé les couteaux par travailleur (deux avec le taillant droit et deux avec le taillant arrondi). Il a pris les

mesures requises à l'aide du questionnaire permettant de caractériser la lame des couteaux à l'aide d'une règle. Lorsque cela a été terminé, l'évaluation des couteaux par les travailleurs a commencé.

Voici l'exemple d'une journée d'essai des couteaux. L'étudiant apportait les couteaux à quatre travailleurs et leur posait les premières questions concernant ce couteau avant qu'ils ne débutent le quart de travail. Par la suite, les travailleurs commençaient à utiliser le couteau. Avant que les travailleurs affilent pour la première fois de la journée, l'étudiant allait leur poser les questions sur la qualité de coupe et la douceur du fil. L'étudiant a demandé aux travailleurs de l'avertir lorsque ceux-ci étaient rendus à affiler leur couteau pour la première fois. Lorsque les travailleurs ont affilé sept fois leur couteau, l'étudiant leur posait ces mêmes questions. Durant la journée, l'étudiant observait le déroulement du travail et notait les différents incidents et conditions susceptibles d'affecter le couteau. Vers la fin du quart de travail, l'étudiant posait les dernières questions du questionnaire et ensuite faisait l'entretien semi-dirigé individuel avec chacun des travailleurs. Par la suite, tous les couteaux ont été évalués par l'aiguiser et un expert en couteau et ont finalement été testés sur le banc d'essai en France.

4.4 Quantification et analyses

Au départ, l'étudiant a surtout fait des analyses descriptives. Selon les résultats obtenus, l'équipe de recherche a évalué les possibilités d'analyse quantitatives et l'utilisation des statistiques. Voici les analyses possibles avec le questionnaire et le banc d'essai.

4.4.1 Analyses statistiques quantitatives

Des analyses ont été faites à partir des réponses au questionnaire comportant une échelle d'appréciation. Ces questions portaient sur la qualité de coupe des couteaux, sur la douceur ainsi que sur la satisfaction générale. Les notes d'appréciation étaient sur une échelle de dix dont le choix a déjà été justifié par l'équipe de recherche lors des études précédentes (Vézina *et al*, 2000). Des analyses statistiques ont été effectuées avec les notes d'appréciation. Des analyses de variance univariée ont été faites avec le logiciel SPSS version 11.0.

4.4.2 Analyses comparatives

Toutes les variables ont été comparées afin de déterminer pourquoi un couteau est apprécié ou pas. Les variables du questionnaire étaient la profondeur des stries sur le taillant, les défauts du fil, la présence de mâchefer et de morfil, la rugosité du fil, le mordant du couteau, les commentaires des travailleurs et la difficulté à affiler le couteau. Ces variables étaient également importantes dans le temps. C'est-à-dire que plusieurs questions se répétaient dans le questionnaire, mais elles se répondaient à différents moments dans la journée de travail. Pour cela, des tests de corrélation de Spearman ont été utilisés.

Aussi, des analyses ont été effectuées avec les évaluations de l'aiguiser et de

l'expert pour déterminer s'ils évaluaient le couteau de la même façon. Pour cela un test de corrélation de Spearman a été utilisé.

4.4.3 Analyses sur le banc d'essai

Des analyses ont été également effectuées avec les résultats obtenus sur le banc d'essai. Ces résultats ont été mis en comparaison avec les évaluations de l'aiguiser et de l'expert afin de savoir si leur perception qualitative des différents couteaux se combinait aux données quantitatives du banc d'essai. De plus, plusieurs tests statistiques ont été effectués (analyse de variance univariée).

5 Résultats

La section des résultats sera divisée en quatre parties : 1- une partie plus générale comprenant une description de la population et de l'organisation des activités dans la salle de découpe, 2- les conditions de travail de l'aiguiser dans l'entreprise permettant de répondre à la première hypothèse, 3- l'impact de la forme du taillant sur la qualité de coupe des couteaux (traitant des réponses venant du questionnaire, de l'analyse de l'aiguiser et de l'expert, ainsi que les données provenant du banc d'essai) et 4- les résultats sur le questionnaire.

5.1 Les conditions de travail dans l'entreprise

5.1.1 Caractéristiques de la population

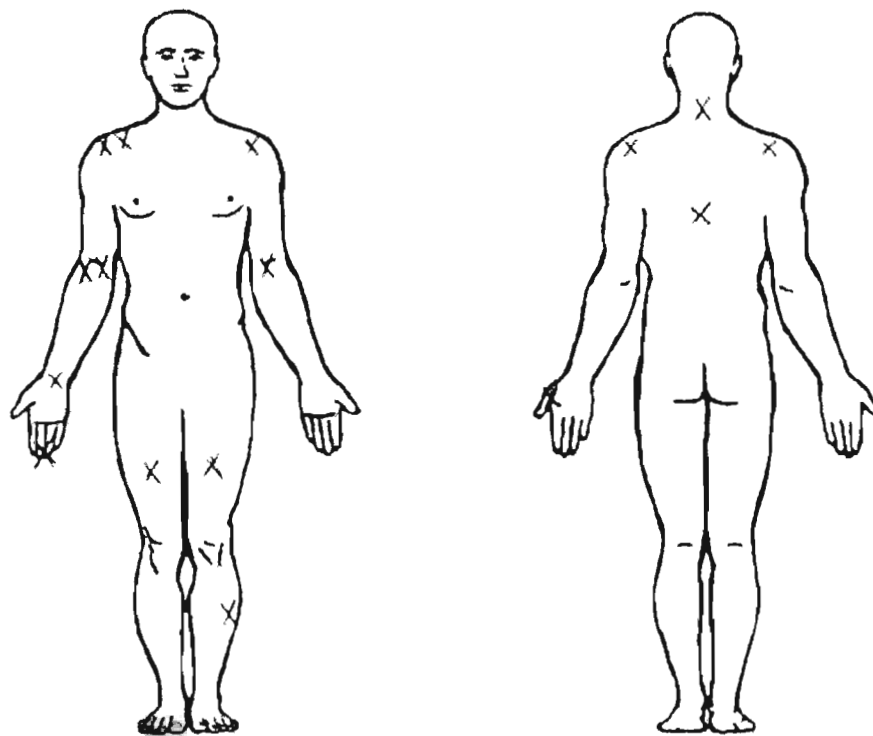
Neuf travailleurs ont participé à l'étude dont l'aiguiser de l'usine et huit désosseurs à temps complet. Tous les travailleurs participant à l'étude sont des hommes.

L'âge moyen des huit désosseurs est de 39 ans avec un écart-type de neuf. Le travailleur le plus âgé a 51 ans et le plus jeune a 25 ans. Sept travailleurs sur huit sont droitiers, mais tous les travailleurs manient le couteau avec la main droite. L'expérience moyenne de travail avec un couteau est de 20,4 ans avec un écart-type de 8,3. Le travailleur ayant le plus d'années de travail avec un couteau est de 35 ans et celui avec le moins d'années de travail est de 10 ans.

L'aiguiser a une expérience de 25 ans avec un couteau. Il a été désosseur à temps complet pendant 6 ans, mais il aiguisait en même temps. Il a aussi été aiguiser tout en étant sur les travaux légers pendant deux ans et il est maintenant aiguiser officiellement depuis deux ans. Il est droitier et il est âgé de 50 ans.

5.1.2 Douleurs, fatigue et maladies professionnelles

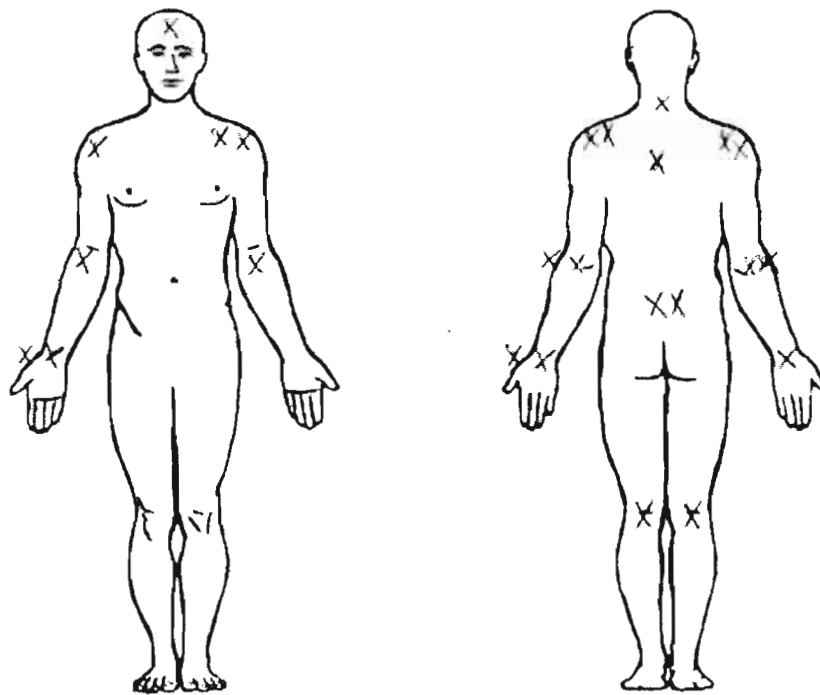
Six travailleurs sur huit disent avoir ressenti de la douleur pendant le travail à au moins un endroit au cours de la dernière semaine (figure 3). Parmi ces travailleurs, deux ont ressenti de la douleur à un endroit, trois travailleurs en ont ressenti à deux endroits et un travailleur a ressenti de la douleur à huit endroits. Quatre travailleurs sur huit ont indiqué ressentir des douleurs aux épaules lors de leur activité de travail. Les autres endroits où la douleur peut se faire sentir pour certains travailleurs sont le coude droit (2), le coude gauche (1), le poignet droit(1), aux doigts droits (1), au pouce droit (1). Ainsi, six travailleurs ont des douleurs aux membres supérieurs (épaule, coude, poignet et/ou main), dont cinq du côté droit et trois du côté gauche. Les travailleurs ont également des douleurs au cou (1), au milieu du dos (1), à la jambe gauche (1) et aux cuisses (1). Le tableau 4 montre les sites de douleurs et de fatigues, ainsi que les raisons évoquées par les travailleurs.



X : site mentionné par un travailleur

Figure 3: Schémas corporels montrant les sites de douleur des travailleurs de l'étude.

Sept travailleurs sur huit disent ressentir de la fatigue à la fin de la journée de travail à au moins un site au cours de la dernière semaine (figure 4). Parmi ces travailleurs, un ressent de la fatigue sur un site, un autre sur deux sites, un sur trois sites, deux en ressentent sur quatre sites, un sur sept sites et un travailleur a mentionné ressentir de la fatigue partout. Les travailleurs qui ont indiqué ressentir de la fatigue ont dit qu'elle disparaissait à la fin de la journée de travail. Les parties les plus sujettes à la fatigue sont les épaules (4), le coude droit (3) et gauche (3), le poignet droit (3) et gauche (2), la tête (1), le cou (1), le haut du dos (1), la région lombaire (2) et les genoux (1).



X : site mentionné par un travailleur

Figure 4: Schémas corporels montrant les sites de fatigue des travailleurs de l'étude.

Tableau 4: Nombre de travailleurs (huit) ayant ressenti de la fatigue ou de la douleur selon la région corporelle et les raisons associées aux douleurs.

Repère anatomique	Nombre de travailleurs	Sites	Fatigue	Douleur	Raison (nombre)
Membre supérieur gauche	6	Épaule	3	2	Tirer sur la viande (2)
		Coude	3	1	Tirer sur la viande (1)
		Poignet	1		
		Main	2	1	Tirer sur la viande (1), travail sur la scie (1)
Membre supérieur droit	5	Épaule	2	3	Soulever les pièces (2), travail avec le couteau (1)
		Coude	3	2	Travail avec le couteau (2)
		Poignet	3	1	Travail avec le couteau (1)
		Main	1	2	Travail avec le couteau (2)
Cou	2		2		Penché sur le travail (1)
Dos	4	Supérieur	1	1	Penché sur le travail (1)
		Lombaire	3		
Membres inférieurs	3	Cuisse		1	Posture debout prolongée (1)
		Jambe	1	1	Posture debout prolongée (1)

La moitié des travailleurs impliqués dans l'étude ont eu des maladies professionnelles. Ils ont été en arrêt de travail pour des tendinites : deux au niveau du poignet droit et deux au niveau de l'épaule droite. Un des quatre travailleurs a eu une lombalgie.

L'aiguiseur ressent de la douleur au niveau de l'avant-bras (extenseurs des doigts), des poignets, des coudes et quelques fois au niveau de l'épaule droite et dans le milieu du dos. Il a également eu une épicondylite bilatérale lorsqu'il travaillait dans la salle de découpe. Depuis ce temps, il est l'aiguiseur principal pour cette entreprise.

5.1.3 Horaires

Les horaires normaux sont de 8h00 à 17h00. Les travailleurs ont deux pauses de 15 minutes et une heure de dîner. Cependant, en février 2004 pendant la période de prise de données, les travailleurs commencent le matin à 7h00 et terminent à 17h00. Puisque ce n'est pas l'horaire habituel, les contremaîtres avertissent les travailleurs durant la journée à quelle heure ils doivent commencer le lendemain. Le vendredi, la journée de travail se termine à 16h30. L'aiguiseur ainsi qu'un autre travailleur commencent à 5h30 et finissent à 16h00.

5.1.4 Équipements de protection, outils et entretiens des outils

Les travailleurs portent un gant de maille dans la main ne tenant pas le couteau. Tous les travailleurs portent également un gant de caoutchouc dans les deux mains sauf un travailleur qui porte un gant de caoutchouc sous le gant de maille seulement. Il s'agit de gant de chirurgien sauf pour un travailleur qui porte un gant de caoutchouc plus épais (vaisselle) sous le gant de maille. Dans la main qui tient le couteau, ils peuvent également porter un gant de coton sous le gant de caoutchouc à leur discrétion. Les travailleurs ont un tablier de chaîne sous leur sarrau et un tablier de plastique recouvrant le sarrau.

Tous les travailleurs ont au moins trois couteaux dans leur étui (prévu pour trois couteaux), un crochet à main, ainsi qu'un fusil qu'ils peuvent suspendre à un crochet sur le bord de la table. Certains travailleurs peuvent avoir quatre voire même cinq

couteaux dans leur étui. Il y a trois types de couteaux dans l'entreprise : des couteaux de marque Victorinox, semi courbés de type semi-rigide, des couteaux de marque Victorinox semi courbés de type flexible, ainsi que des couteaux de marque Profinox semi courbés de type rigide. Quant aux fusils, il en existe deux types dans l'entreprise : un fusil ovale de marque Fisher "Fishchrom" au fini doux et un fusil plat de marque Fisher au fini rugueux. Les travailleurs de cette étude ont majoritairement des fusils ovales.

Le lavage des outils se fait par l'équipe de nettoyage durant la nuit. Lorsque les travailleurs quittent à la fin de leur journée de travail, ils déposent leur couteau dans un récipient et leur gant ainsi que leur crochet dans un autre récipient. Les fusils sont accrochés au mur. Le matin, lorsque les travailleurs reprennent leur couteau, ils sont dans le récipient rempli d'eau.

5.1.5 Aménagement de la salle de découpe

La salle de découpe est constituée de deux tables. Les désosseurs se situent de chaque côté de chacune des tables. Entre les deux tables, il y a un convoyeur qui achemine les morceaux de viande désossés vers l'emballage. Au-dessus de ce convoyeur, il y a un autre convoyeur qui achemine les morceaux de viande nécessitant un dégraissage supplémentaire aux machines à dégraisser (figure 5).

Au-dessus de chacune des tables de désossage, il y a deux convoyeurs, un par-dessus l'autre. Le premier sert à récupérer les os de croupe. Le second sert à évacuer tout ce qui est considéré comme étant non comestible (figure 6 et 7). Il n'y a pas de convoyeur sur la table de désossage. La surface de travail est faite en PVC et il est possible de la retourner lorsqu'elle est trop sale.

Les carcasses de viande sont acheminées par des rails et proviennent de la salle où elles sont coupées en deux. Les rails se séparent en deux : d'un côté, les carcasses se dirigent vers la table des *avants* et de l'autre côté, les carcasses se rendent jusqu'à la table des *arrières* (figure 5).

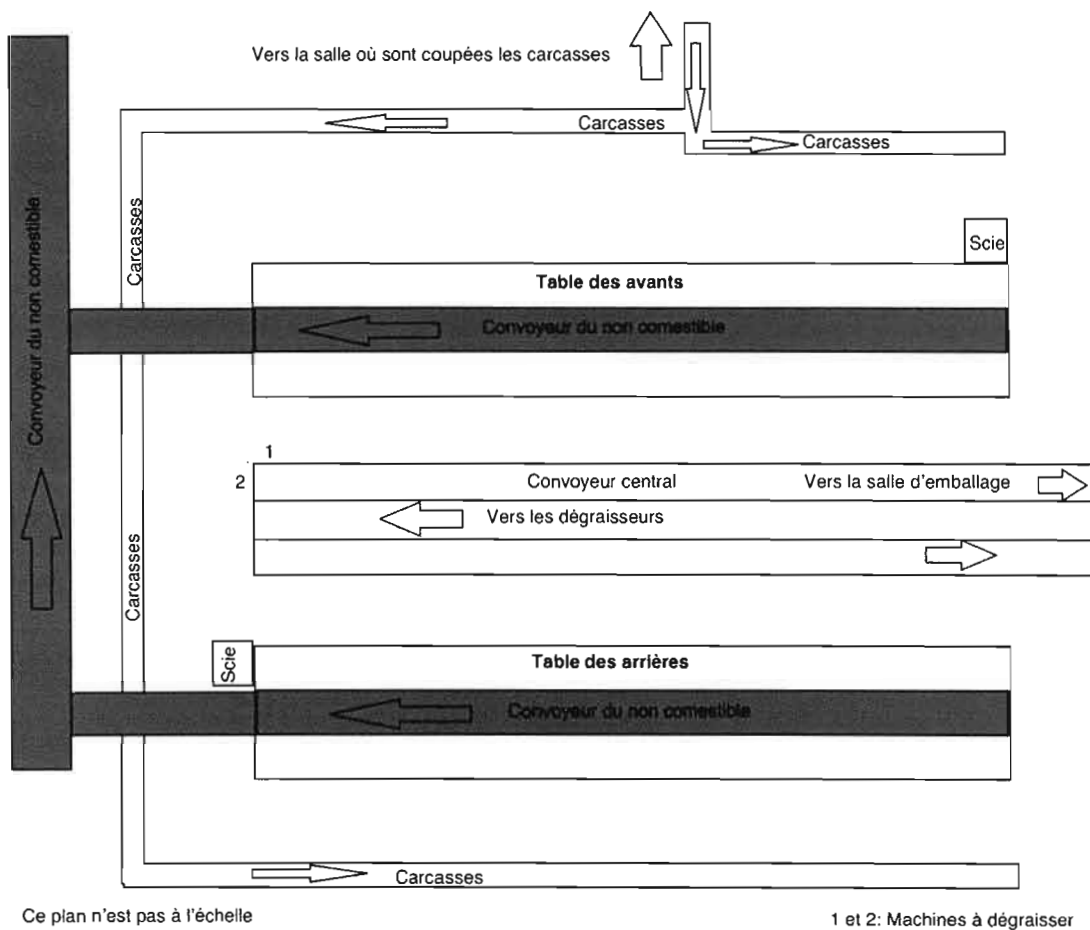


Figure 5: Graphique d'acheminement représentant l'aménagement de la salle de découpe vue de haut. Les flèches représentent le sens du convoyeur ou des rails (carcasses).

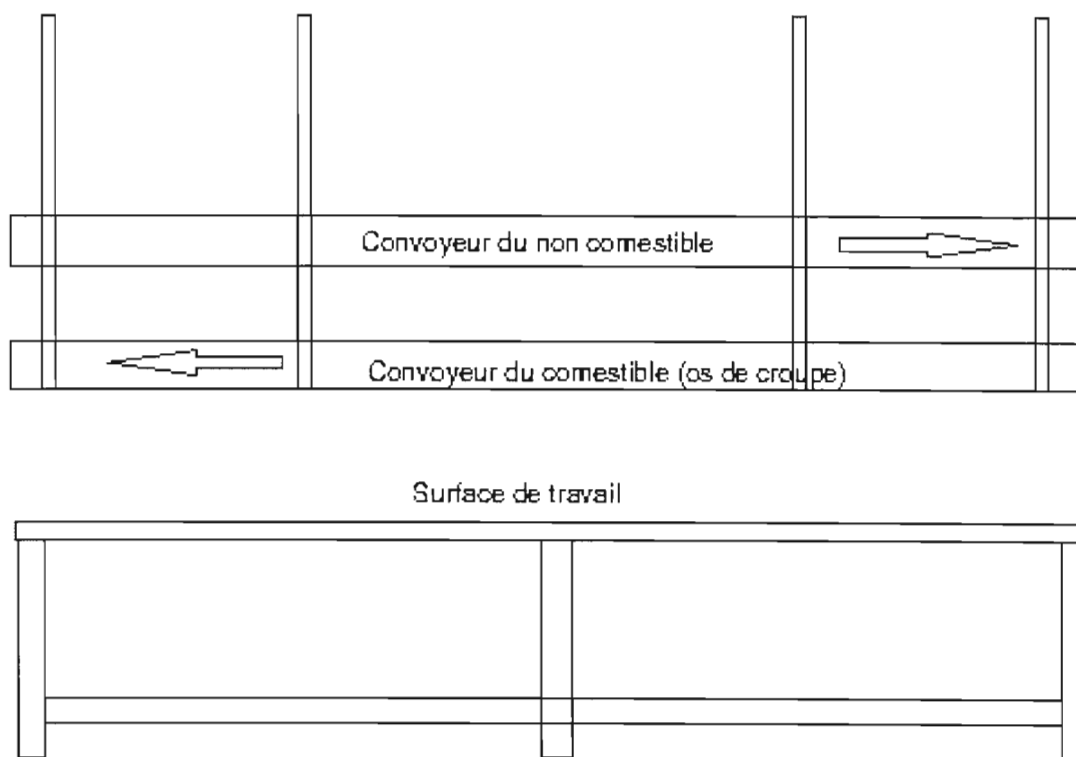


Figure 6: Schéma de la table de désossage vue de face (ce schéma n'est pas à l'échelle).

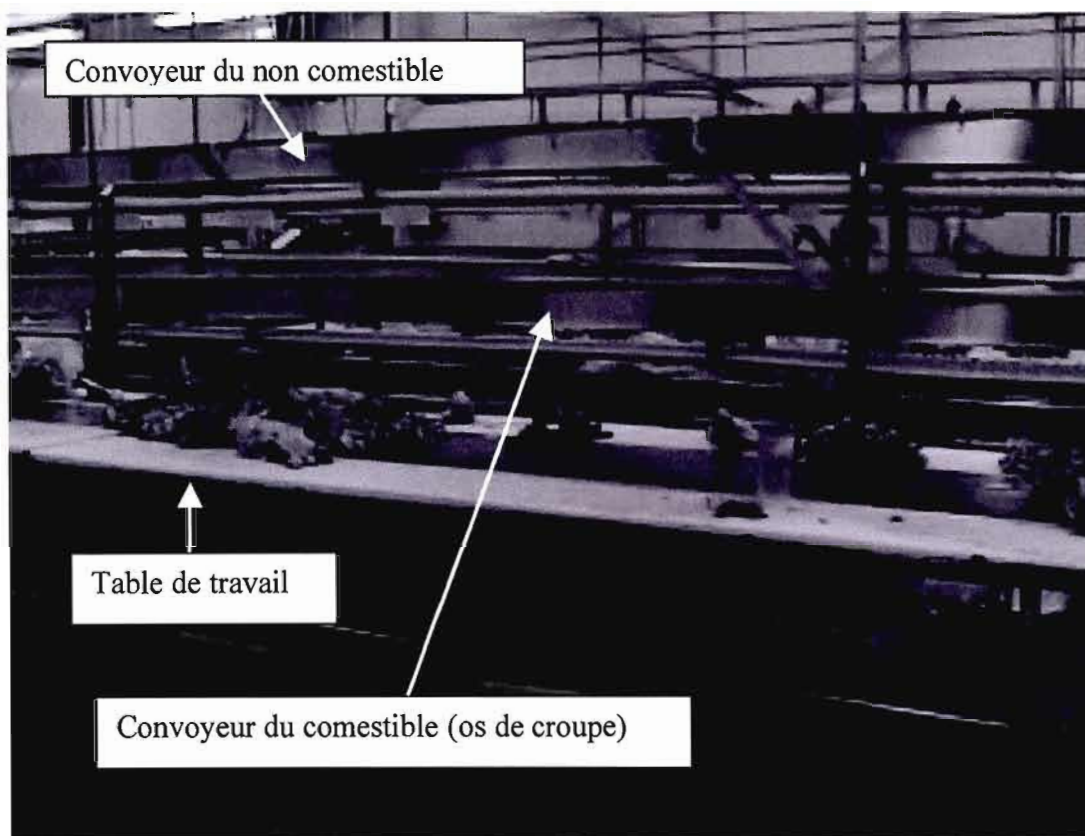


Figure 7: Photo du poste de travail des désosseur (vue de face).

5.1.6 Organisation des activités de la salle de découpe

Vers la fin novembre 2003, il y a eu une séparation des activités de découpe entre les deux tables suite aux recommandations d'un inspecteur de la CSST qui trouvait que le travail serait ainsi moins répétitif puisque les pièces de viande à produire sont différentes. En effet, une table est dorénavant surtout utilisée pour désosser des avants de veau et l'autre pour désosser les arrières. Depuis cette séparation des activités entre les deux tables, les travailleurs font de la rotation à la semaine entre les tables.

Il y a deux chefs de table par table. Les chefs de table occupent les postes de scieur

(scie) et de décrocheur des carcasses (décrochage) et font de la rotation quotidiennement. Les deux chefs de la même table font de la rotation entre eux à tous les jours. Le scieur effectue les premières coupes sur les morceaux. Pour ce faire, il doit atteindre les carcasses sur le rail et découper le flanc avec le couteau dans le cas d'un *arrière* ou prendre l'*avant* au complet, le décrocher et l'amener à la scie pour y effectuer les premières coupes (figure 5). Les morceaux de viande à désosser sont apportés par le chef de table au poste de décrocheur aux travailleurs. Lorsque tous les travailleurs ont deux morceaux de viande sur leur poste de travail, le chef de table au poste de décrocheur désosse une pièce de viande. Ce sont les chefs de table qui donnent les instructions aux travailleurs pour leur dire quelle coupe faire sur les carcasses. Les chefs de table reçoivent leurs instructions du contremaître. L'information passe du contremaître au scieur qui la communique ensuite au décrocheur et ce dernier la transmet aux désosseurs.

Habituellement, en début de journée, les contremaîtres apportent des pièces à parer ou des petites pièces à désosser (flancs) car les carcasses ne sont pas encore arrivées. Les chefs de table s'organisent pour fournir les travailleurs en pièces afin que ces derniers n'en manquent pas. Lorsque les carcasses arrivent, la production normale débute. En fin de journée, lorsqu'il n'y a plus de carcasses à désosser, les travailleurs parent des pièces ou de petites pièces à désosser comme en début de journée.

5.1.7 Table des *avants*

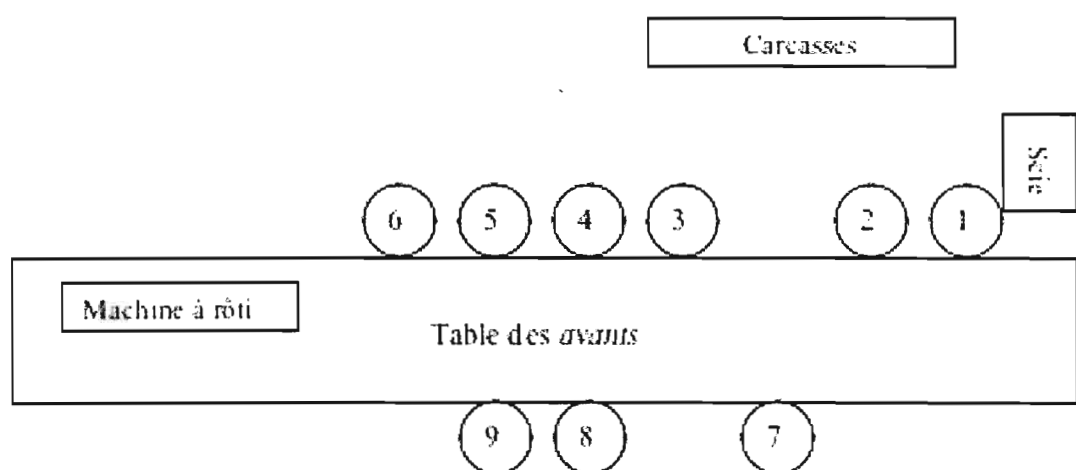
Sur la table des *avants*, le scieur (1, figure 8) doit prendre un *avant*. Pour ce faire, il décroche l'*avant* et l'amène sur la scie, puis il effectue les premières coupes (sternum, épaule, bloc et cou) et coupe les jarrets. Le jarret contient une partie qui n'est pas comestible. C'est pourquoi il est obligé de les couper. Lorsqu'il a terminé de couper les jarrets, il va remettre l'*avant* où il l'a pris. Bien qu'il ait effectué des coupes sur

l'avant, ce dernier est encore un gros morceau. Le scieur coupe quelques *avants* et met les jarrets de côté. Lorsqu'il a suffisamment de jarrets, il enlève la viande sur les jarrets et envoie l'os dans le convoyeur du comestible. Il est à noter que les coupes à effectuer sur une pièce dépendent de la commande. Il peut arriver qu'aucune coupe ne soit nécessaire sur un *avant*. Les désosseurs reçoivent donc *l'avant* au complet. À ce moment, le scieur devient un désosseur, mais continue tout de même de récupérer les jarrets.

Le décrocheur de la table des *avants* (2, figure 8) est placé immédiatement à côté du scieur. Les carcasses à décrocher sont derrière lui. Les carcasses arrivent sur un rail suspendu. Le décrocheur donne une carcasse à tous les travailleurs sur la table et ensuite leur en met chacun une de côté. Les carcasses ont préalablement eu des coupes par le scieur. Comme désosser un *avant* prend en moyenne 12 minutes, en mettant un *avant* supplémentaire par travailleur, cela permet au décrocheur d'en désosser un pendant que les autres travailleurs en font deux.

Un *avant* est entièrement désossé par un travailleur. Les *avants* de veau de grain sont plus longs à désosser (12 à 14 minutes) que les *avants* de veau de lait (8 à 10 minutes) car ils sont plus gros et la viande est plus dure. Par contre, les *avants* roulés (type de commande sur un veau de lait) sont plus longs à faire (15 à 20 minutes) car le travailleur doit bien dégraisser tous les morceaux. Les travailleurs qui sont du côté du convoyeur central (figure 5) doivent mettre les morceaux de viande désossés sur ce convoyeur. Ils doivent également mettre les morceaux de viande des travailleurs qui sont situés en face d'eux de l'autre côté de la table à désosser. De plus, généralement, ce sont eux qui vont prendre les morceaux de viande qui serviront à faire du veau haché et les mettront dans un sac. Généralement, les travailleurs vont mettre les morceaux destinés au veau haché au milieu de la table pour qu'ils soient accessibles au travailleur qui les mettra dans le sac. Il est possible que, selon la commande,

chaque travailleur doit prendre un sac par pièce d'*avant* et y mettre les morceaux destinés au veau haché. Le sac ira sur le convoyeur central pour être acheminé à l'emballage. Sur la partie de la table qui n'est pas utilisée, il y a une machine pour enfiler les rôtis de veau (mettre du fil autour du rôti). Elle est rarement utilisée et il n'y a pas vraiment de travailleur attitré pour effectuer ce travail.



1 : Chef de table sur la scie.

2 : Chef de table décrocheur.

3-4-5-6-7-8-9 : Désosseurs des *avants*.

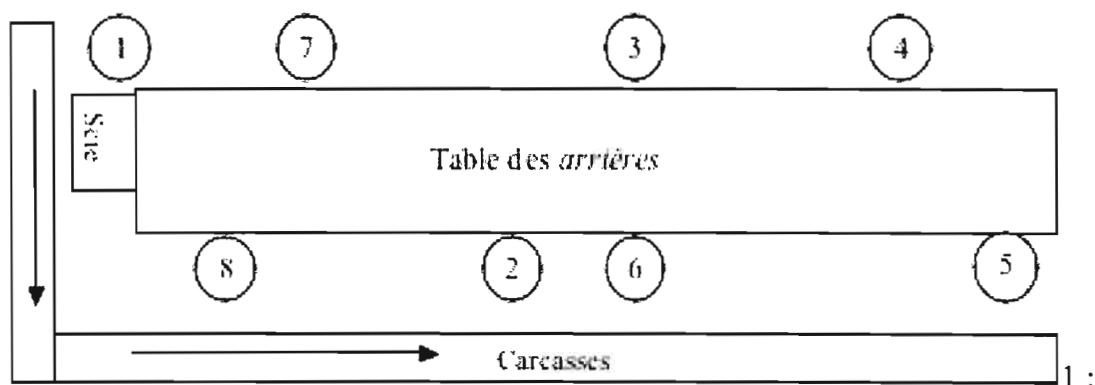
Figure 8: Disposition des travailleurs sur la table des *avants* (vue de haut sans les convoyeurs).

5.1.8 Table des *arrières*

Sur la table des *arrières*, le scénario est semblable à celui sur la table des *avants*. Cependant, lorsqu'un *arrière* arrive, il est habituellement attaché avec le flanc. Le scieur (1, figure 9) doit enlever la longe et le flanc manuellement (avec le couteau) et effectuer trois coupes sur la scie (sépare la longe du flanc, coupe la longe en deux et coupe la tige dorsale des vertèbres). Il jette le flanc dans un récipient en plastique et donne la longe à désosser aux travailleurs près de lui. Il ne décroche pas le reste de

l'arrière (fesse), mais le pousse plus loin pour le décrocheur (2, figure 9). Les fesses sont acheminées sur un rail suspendu et le rail fait le tour de la table des *arrières*. Habituellement, la longe est désossée par un travailleur situé près de la scie (7 et 8, figure 9). Pour certaines commandes, le flanc doit rester avec la fesse et ce sont les autres travailleurs qui le désosseront. Il est possible que les désosseurs attirés au désossage des longes désossent d'autres morceaux selon les commandes. Le décrocheur est situé environ au centre de la table des *arrières* et il distribue les fesses aux travailleurs (2, figure 9). Avant de les distribuer, il enlève le jarret avec le couteau et le jette dans un récipient en plastique. Lorsque le récipient est plein, il l'envoie au scieur qui les coupera et les désossera lorsqu'il aura le temps. Le décrocheur s'assure d'abord que tous les travailleurs ont un morceau en surplus et ensuite en désosse un lui-même.

Comme dans le cas des *avants*, les travailleurs désossent une fesse au complet. Le temps moyen pour désosser une fesse est d'environ dix minutes. Les travailleurs qui sont du côté du convoyeur central (7, 3 et 4 de la figure 9) doivent y mettre les morceaux de viande désossés tout comme les travailleurs sur la table des *avants*.



1 : Chef de table sur la scie.

2 : Chef de table décrocheur.

3-4-5-6 : Désosseurs des fesses.

7-8 : Désosseurs des longes.

Figure 9: Disposition des travailleurs sur la table des *arrières* (vue de haut sans

les convoyeurs).

Malgré la différenciation des parties travaillées entre les deux tables, selon la demande de production, il est possible que sur la table des *avants* les travailleurs désossent des *arrières*. Lorsque cela se produit, le travailleur 7 sur la figure 8 vient désosser les longues. Inversement, il est possible que les travailleurs de la table des *arrières* désossent des *avants*. Lorsque cela se produit, tous les travailleurs sur la table désossent les *avants*. Les commandes jugées urgentes produiront ce type d'effet sur les tables de production.

Puisque les morceaux à désosser n'arrivent pas sur un convoyeur cadencé, les travailleurs ont mentionné qu'ils ont suffisamment de temps pour affiler leur couteau. La plupart des travailleurs affilent trois fois par *avant* (cycle d'environ 12 minutes), deux fois par *arrière* (cycle d'environ dix minutes) et une fois par longue (cycle d'environ trois minutes). Tous les travailleurs disent avoir la possibilité de communiquer avec les autres travailleurs.

5.1.9 Remplacement du personnel

Il arrive régulièrement qu'il manque des travailleurs dans la salle de découpe. Il y a deux facteurs expliquant une telle situation. Plusieurs travailleurs sont absents mais, lorsqu'il manque des travailleurs dans un autre département, c'est toujours un désosseur qui va aller les remplacer car c'est l'équipe ayant le plus de travailleurs.

5.1.10 Activité de travail au poste de désosseur d'avant

Lorsque le travailleur reçoit un *avant*, il déjointe le jarret si le scieur ne l'a pas fait préalablement. Ensuite, il nettoie l'articulation de l'humérus et dégage la pointe d'épaule de la palette, le peleron et l'œil de maquereuse. Puis il dégraisse et enlève la viande qui est sur le sternum, ainsi que l'excédent de gras sur le sternum. Il coupe

dans les cartilages des côtes pour enlever le sternum, puis enlève l'excédent de gras et la viande qui passe le long de l'os du cou. Il désosse le cou et enlève la première vertèbre cervicale, puis dégage les vertèbres du cou et enlève la viande (cette opération est difficile pour le couteau car il y a beaucoup de petits os à contourner). Il désosse les côtes et le reste de la colonne et enlève la viande entre les côtes. Il enlève le nerf le long du peleron et le petit bout d'*avant* servant à faire des escalopes. Ensuite, il enlève le peleron (cou désossé) et le coupe si nécessaire car il est trop gros pour entrer dans le sac de parement. Il dégraisse l'intérieur du sternum, enlève la glande entourée de gras pris entre l'œil de maquereuse et le peleron et enlève le restant de peleron. Par la suite, il dégraisse le sternum, la décalotte et l'enlève. Vient maintenant le dégraissage de l'intérieur de la pointe de l'épaule et il faut enlever l'excédent de viande sur la palette (omoplate). Il enlève l'omoplate, le nettoie, dégage l'os de l'épaule (humérus) et nettoie la pointe de l'épaule. Finalement, il enlève l'excédent de gras sur la pointe de l'épaule et enlève le gras sur l'œil de maquereuse.

Il faut en moyenne 12 minutes à un travailleur pour désosser un *avant*. Selon la commande, les pièces de viande à produire peuvent être différentes et il faudra enlever plus ou moins de gras sur la viande. Comme on peut le constater, désosser un *avant* exige plusieurs opérations dont la majorité demande que le couteau longe des os afin d'en dégager la viande. Selon les travailleurs, le poste de désossage des *avants* est le poste le plus exigeant pour le couteau. Une raison pour laquelle ce poste est considéré exigeant pour le couteau est qu'il est nécessaire de passer le couteau au niveau des vertèbres cervicales afin de dégager la viande. Lors de cette étape, le couteau est constamment en contact avec les os. Il est plus difficile de contourner des vertèbres qu'un os long puisque les vertèbres exigent beaucoup de mouvements sur une courte distance. Un travailleur va habituellement effectuer trois affilages durant le désossage d'un *avant*. Tous les travailleurs ayant participé à l'étude affilent après

avoir désossé les vertèbres cervicales car ils trouvent que leur couteau est moins coupant.

5.1.11 Activité de travail au poste de désosseur d'*arrière*

Lorsque le travailleur reçoit une fesse de veau, il déjointe et nettoie le jarret si cette opération n'a pas été effectuée auparavant par le décrocheur. Puis, il enlève le cube au bout du flanc et dégraisse l'autre partie servant à faire de la viande. Il désosse le flanc et enlève la viande sur les cartilages pour ensuite couper le cartilage. Il désosse entre les côtes, dégage les côtes et les enlève une à une. Ensuite, il enlève la partie du flanc sous la fesse, enlève le steak de flanc et sépare le steak de flanc de sa membrane. Il dégraisse le steak de flanc, ainsi que le côté de la fesse, puis le filet mignon. Il enlève par la suite la membrane de la bavette, dégage la bavette et dégraisse le côté de la fesse. Il enlève le filet mignon, le nettoie et nettoie le dessus de l'os de croupe. Il dégage la vertèbre qui est sur l'os de croupe et la nettoie pour ensuite enlever un bout de viande sur l'os de croupe. Il désosse l'os de croupe et dégage le trou dans l'os de croupe pour terminer de nettoyer l'os de croupe. Ensuite, il nettoie le surlonge, désosse le fémur, nettoie le fémur et enlève la rotule. Il nettoie la pointe de surlonge, l'enlève, termine de la nettoyer, ainsi que la queue de surlonge. Il coupe la queue de surlonge à deux pouces du surlonge et coupe une partie de l'extérieur de longe. Il nettoie le talon de l'extérieur de longe, puis l'extérieur de longe et finalement enlève le nerf le long de l'extérieur de longe.

Il faut environ dix minutes à un travailleur pour désosser un *arrière*. Selon la commande, il se peut qu'il y ait plus ou moins de gras à enlever sur les différentes pièces de viande, ainsi que plus ou moins de pièces à produire. Les travailleurs vont habituellement affiler entre deux et trois fois par *arrière* car le temps de cycle est légèrement inférieur à celui d'un avant. Ce que les travailleurs trouvent difficile sur

un *arrière* est lorsqu'ils doivent désosser la rotule. À ce moment, ils font une manœuvre avec le couteau qui est susceptible de l'abîmer.

5.1.12 Activité de travail au poste de désosseur de longe et de flanc

Au niveau de la longe, le travailleur enlève l'excédent de viande et dégraisse. Ensuite, il dégage le filet mignon et le nettoie. Il dégage le dos et les côtes et enlève le contre-filet. Puis, il passe entre les vertèbres pour dégager le plus de viande possible. Il nettoie le contre-filet, c'est-à-dire qu'il enlève l'excédent de gras et de viande. Finalement, il sépare les côtes les plus grandes des plus petites (coupe entre les vertèbres) et il gratte l'excédent de viande sur les côtes. Les travailleurs trouvent ce poste moins exigeant pour le couteau car les os sont visibles et la pièce est rapidement terminée. De plus, les travailleurs mentionnent qu'ils ne sont pas obligés d'affiler leur couteau après une longe car il coupe encore très bien.

Pour ce qui est du flanc, il commence par enlever la viande par-dessus les cartilages (la hampe) et il coupe le cartilage. Ensuite, il passe le couteau sous le cartilage et passe le couteau entre les os du cartilage. Il désosse entre les côtes, dégage les côtes et les enlève une à une. Il faut environ trois minutes à un travailleur pour désosser une longe. Selon la commande, la longe n'est pas séparée d'un *arrière* et à ce moment, les travailleurs attirés à ce poste désossent un *arrière*.

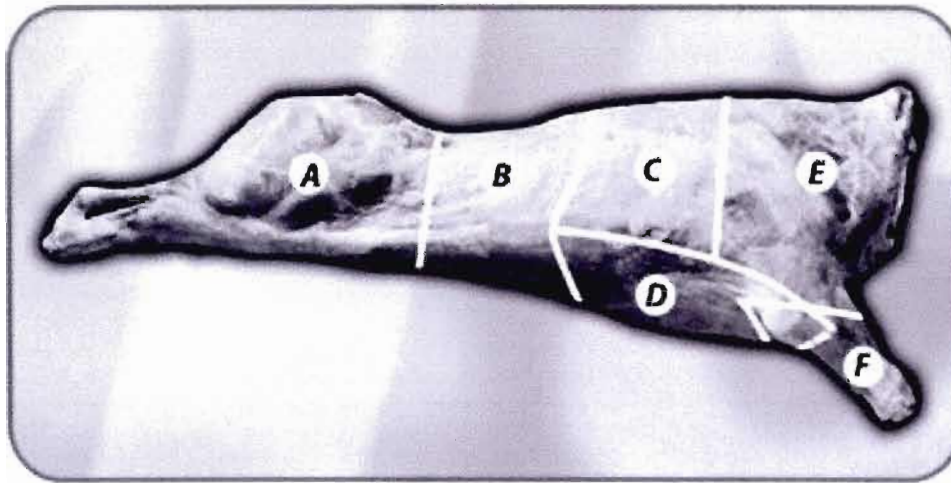


Figure 10: Les différentes parties désossées du veau: l'arrière (A), la longe (B), les côtes ou le flanc (C), la poitrine (D), l'épaule (E) et le jarret avant (F). Un avant correspond aux parties D, E et F. Figure tirée du site Internet: www.veaudelait.com

5.1.13 La problématique du couteau en début de journée

Durant la journée, les travailleurs doivent prévoir un couteau coupant pour le début de la journée suivante. Nous verrons au tableau 5 que l'aiguiseur commence son activité d'aiguillage à 8h50 et ne va pas distribuer des couteaux aiguisés aux travailleurs avant 11 :44 heures. Du côté des travailleurs, ils commencent leur quart de travail à 7h00. Cela implique que les travailleurs doivent commencer leur journée de travail avec les mêmes couteaux dans leur étui que la journée précédente. Dans ce contexte, si les travailleurs utilisent les couteaux dont ils disposent durant la journée et que ces derniers ne coupent plus, ils n'auront pas de nouveaux couteaux coupants avant la fin de l'avant-midi suivante. On reconnaît depuis longtemps que travailler avec un couteau qui ne coupe pas augmente les risques de développer une maladie professionnelle puisque plusieurs facteurs de risque sont augmentés (Armstrong, 1982; Mergler *et al*, 1983; Vézina *et al*, 2000). Il est donc important pour les travailleurs d'avoir des couteaux coupants à tout moment de la journée.

Par ailleurs, les travailleurs ont mentionné que même s'ils conservaient un couteau aiguisé pour le lendemain, il arrive souvent que le couteau ne coupe pas le matin. Plusieurs raisons peuvent expliquer le fait que les travailleurs trouvent que leur couteau ne coupe pas le matin. Premièrement, tel que vu précédemment, les travailleurs déposent leur étui dans un contenant. Lors du dépôt, certains travailleurs laissent leurs gants de chaîne et leurs crochets dans le même contenant. La majorité des étuis ne protègent pas complètement la lame des couteaux. Il est possible que les gants et les crochets soient en contact avec les lames et les abîment. De plus, tous les étuis sont équipés de chaînes afin que les travailleurs puissent les accrocher à leur poste de travail. La plupart des étuis ont des chaînes de plastique, mais quelques-uns ont des chaînes de métal. Il peut arriver que les chaînes de métal soient en contact avec la lame et ainsi abîment le fil du couteau.

Par la suite, les couteaux sont nettoyés par l'équipe de nettoyage. Il est possible que lors du trempage des couteaux dans la solution, cette dernière puisse endommager le fil par des réactions chimiques. Une étude est présentement en cours à l'INRS en France sur l'impact des solutions de nettoyage utilisées dans l'industrie agroalimentaire sur le métal des couteaux (Claudon *et al*, en cours). Lors du nettoyage des couteaux, la personne responsable doit prendre un couteau à la fois et le passer sous un jet à haute pression. Il est possible que la pression du jet soit suffisante pour endommager le fil des couteaux. En effet, le fil du couteau est très malléable et fragile (Vézina *et al*, 2001). Il serait intéressant de vérifier l'effet de la pression du jet sur le fil du couteau. De plus, certains travailleurs ont quatre couteaux dans leur étui. Les étuis sont fabriqués de façon à recevoir trois couteaux dans des espaces individuels. Cela implique qu'il y a deux couteaux pour un même espace. Si le travailleur ayant quatre couteaux place le couteau aiguisé pour le lendemain dans un compartiment avec un autre couteau, le couteau conservé risque de s'abîmer en

entrant en contact avec l'autre couteau. Donc, pour ces différentes raisons, il se peut que les travailleurs n'aient pas des couteaux coupants le lendemain matin, même s'ils ont pris soin d'en garder un fraîchement aiguisé dans leur étui.

5.2 Les conditions de travail de l'aiguiser

Dans cette section, seront traités les résultats des observations et des entretiens effectués auprès de l'aiguiser de l'entreprise dans le but de vérifier la première hypothèse. Dans un premier temps, les objectifs sont de connaître l'activité de travail de l'aiguiser, les exigences au poste, ainsi que la façon dont les couteaux sont aiguisés. Pour ce faire, l'auteur a fait une description du poste de travail, il a décrit le déroulement de la journée de travail (chronique de quart), il a fait une liste des équipements utilisés pour accomplir l'activité d'aiguisage et une chronique d'opération lors de l'aiguisage d'un couteau. Il a également demandé à l'aiguiser de remplir un tableau permettant de connaître le nombre de couteaux aiguisés pendant une période de dix jours. Dans un deuxième temps, l'auteur a cherché à connaître la façon dont sont appliquées les méthodes que l'aiguiser a apprises lors des rencontres collectives à l'UQAM⁵ en mai 2003.

Peu après l'arrivée de l'auteur dans l'entreprise, l'aiguiser a eu un ajustement dans son horaire de travail. En effet, au lieu de terminer à 16h00, il terminait à 15h00 car il faisait trop d'heures par semaine.

5.2.1 Description du poste de travail

Il y a trois machines à aiguiser sur la table de l'aiguiser : la Mado, la Hookeye et la F-Dick (figure 11). De plus, il y a deux machines à polir : une avec deux roulettes de coton et une avec deux roulettes de cuir. Lors de l'arrivée de l'auteur dans l'entreprise, l'aiguiser n'avait que la polisseuse avec les roulettes de coton et elle était située à l'endroit où se trouve la polisseuse avec les roulettes de cuir. Au-dessus de la Mado et de la Hookeye, il y a des lumières d'appoint pour aider l'aiguiser dans son activité d'aiguisage. Sous la table de l'aiguiser se trouvent des boîtes dont une

⁵ Université du Québec à Montréal

contenant de vieux fusils et une autre contenant des couteaux usés. Il y a également un seau dont l'aiguiseur se sert pour aller chercher les couteaux des travailleurs. La mise en marche des machines se fait via les interrupteurs. Sur la table, il y a aussi un rouleau de papier essuie main. Le local est situé entre le corridor menant aux réfrigérateurs et le local de la maintenance. Il n'y a pas de porte fermant le local de l'aiguiseur.

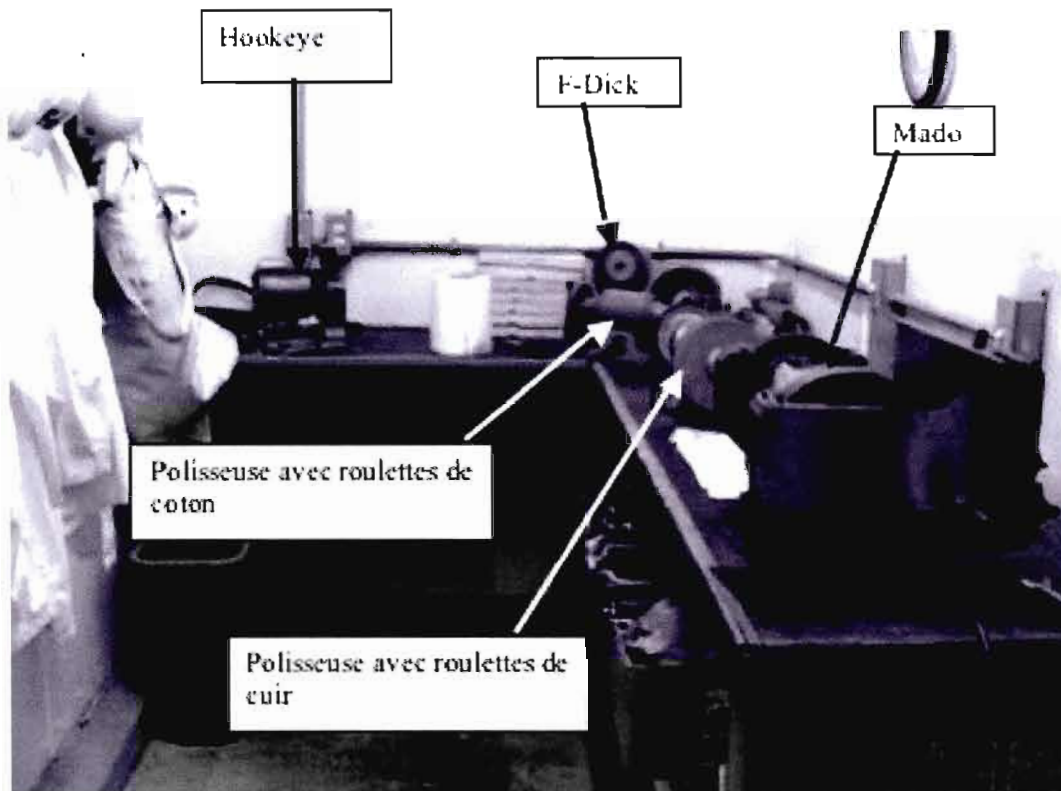


Figure 11: Photo du poste de travail de l'aiguisage à la fin de l'étude (vue de face).

Notons que les facteurs de risque environnementaux et de sécurité des machines ne font pas partie de l'objet de cette étude et n'ont pas été étudiés par l'auteur. L'étude vise plutôt à connaître les outils et équipements utilisés par l'aiguiseur dans le cadre de son activité d'aiguisage afin de déterminer s'ils sont optimums selon les critères établis lors du projet aiguisage du CINBIOSE (Vézina *et al*, en cours).

5.2.2 Déroulement de la journée de travail

Il est possible de connaître le déroulement chronologique de la journée de travail au moyen de la chronique de quart, de la rencontre d'autoconfrontation et des verbalisations spontanées. La chronique de quart effectuée sur une journée de travail est présentée en annexe 1. Cette journée n'est pas vraiment représentative d'une journée normale puisque l'aigiseur n'a pas été dérangé dans son activité d'aiguisage, ou presque, en raison de la présence de l'observateur. L'aigiseur a mentionné lors de la rencontre d'autoconfrontation, qu'habituellement il est souvent interrompu dans son activité d'aiguisage pour faire autre chose, comme par exemple de répondre à des questions concernant son inspection matinale, faire une tâche demandée par le contremaître, etc. Les résultats de la chronique de quart sont résumés au tableau 5. En arrivant, l'aigiseur fait une inspection de l'usine pour vérifier le travail fait par l'équipe de nettoyage durant la nuit. Par la suite, il doit rédiger un rapport sur cette inspection. Cela lui prend habituellement 1h30 pour compléter l'inspection et le rapport. De plus, l'aigiseur doit, une fois par heure, effectuer une tournée dans l'usine afin de vérifier la température de différents équipements (réfrigérateurs et congélateurs). Durant cette tournée, il doit également vérifier la température des carcasses dans les réfrigérateurs et la salle de désossage. Cela lui prend en moyenne 24 minutes par tournée. En principe, la tournée devrait prendre au moins 30 minutes selon la personne responsable. L'aigiseur a trouvé des trucs pour diminuer la durée des tournées (ne prend pas la température de toutes les carcasses, par exemple) afin de pouvoir récupérer ce temps pour son activité d'aiguisage. En plus des tournées, il doit également décharger les camions de carcasses. Il peut y en avoir soit un ou deux dans la même journée. Le déchargement prend en moyenne 18,5 minutes. Le premier camion arrive habituellement après 7h00 et le deuxième vers 13h00. Durant cette chronique de quart, l'aigiseur a aiguisé des couteaux pendant 134 minutes. Cela équivaut à 23,5% de son temps de travail total. Durant ce temps, il a aiguisé 46 couteaux pour une moyenne de 2,9 minutes par couteau. Au préalable, il a été

chercher les couteaux dans la salle de découpe auprès des travailleurs et les a mis dans un seau de plastique. Il a aiguisé des couteaux à sept occasions différentes durant la journée.

Tableau 5: Synthèse des activités de l'aiguiser durant une journée de travail

Heures	Durée (min)	Activité
5h30 à 7h00	90	Inspection et rédaction de rapport
7h10 à 7h30	20	Déchargement de carcasses
7h30 à 7h45	15	Fin de rédaction du rapport
7h55 à 8h33	38	Tournée de l'usine
8h34 à 8h42	8	Ramasse les couteaux des travailleurs et les lave
8h50 à 9h08	18	Aiguise des couteaux
9h09 à 9h27	18	Tournée dans l'usine
9h30 à 10h05	35	Aiguise des couteaux
10h05 à 10h20	15	Pause
10h21 à 10h38	17	Tournée dans l'usine
10h42 à 11h12	30	Aiguise des couteaux
11h13 à 11h41	28	Tournée dans l'usine
11h44 à 11h53	9	Va porter des couteaux aux travailleurs et en ramasse d'autres
11h55 à 12h15	20	Aiguise des couteaux
12h15 à 13h15	60	Dîner
13h17 à 13h43	26	Tournée dans l'usine
13h50 à 14h07	17	Déchargement de carcasses
14h10 à 14h30	20	Fin de la tournée dans l'usine
14h31 à 14h34	3	Aiguise des couteaux
14h35 à 14h43	8	Va porter des couteaux aux travailleurs
14h45 à 15h04	19	Aiguise des couteaux
15h05 à 15h20	15	Pause
15h20 à 14h34	14	Tournée dans l'usine
15h34 à 15h45	11	Aiguise des couteaux
15h46 à 15h48	2	Entretien de la machine Mado
16h00		Fin de la journée de travail

5.2.3 Équipements

L'aiguiser a utilisé la machine Hookeye, ainsi que la machine Mado pour aiguiser les couteaux lors de la chronique de quart. L'aiguiser mentionne que lorsqu'il utilise la machine Hookeye, c'est pour aller plus vite car la courroie utilisée sur cette machine est plus rugueuse et enlève plus rapidement le métal. Habituellement, la machine F-Dick n'est pas utilisée, mais elle est toujours fonctionnelle. Les machines à aiguiser (F-Dick et Mado) sont équipées d'une roulette de feutre que l'aiguiser utilise pour un premier polissage avant de polir les couteaux sur une autre machine. Sur cette machine, il y a deux roulettes de coton. Une roulette est utilisée avec de la pâte et l'autre est utilisée sans pâte. Bien qu'il soit l'aiguiser attitré dans l'entreprise, trois autres travailleurs ont le droit d'utiliser l'équipement pour aiguiser leurs couteaux. Lorsqu'un autre travailleur vient aiguiser ses couteaux sur la Mado pendant que l'aiguiser est là, ce dernier utilise la machine F-Dick pour polir les couteaux sur la roulette de feutre. En effet, puisque le travailleur utilise la Mado, la roulette de feutre n'est pas disponible pour l'aiguiser pendant ce temps.

Ces trois travailleurs peuvent aiguiser eux-mêmes leurs couteaux, car ils ont suivi le cours de formation de formateur à l'affilage des couteaux donné par le CINBIOSE. Cela permet également à ces travailleurs de maintenir leurs compétences à aiguiser. Si l'aiguiser est absent ou en vacances, ce sont ces travailleurs qui aiguiseront les couteaux.

5.2.4 L'aiguisage

Les opérations que l'aiguiser effectue lors de l'aiguisage d'un couteau tel qu'observées durant la chronique de quart sont :

- L'analyse du couteau de façon tactile et visuelle,
- Le passage du couteau sur la courroie de papier sablé (Hookeye ou Mado),

- Le passage du couteau sur la roulette de feutre de la Mado,
- L'essuyage du couteau (pour enlever la pâte sur le fil et le taillant) avec du papier,
- L'évaluation du couteau de façon tactile,
- Le passage du couteau sur la ou les roulettes de coton,
- Le passage du couteau dans le papier (essuie main),
- Le passage du couteau sur le fusil,
- Le passage du couteau dans le papier,
- La dernière vérification tactile,
- Suite à cette dernière évaluation, l'aiguiser peut repasser le couteau sur les différentes surfaces si l'état de ce dernier n'est pas satisfaisant pour lui.

L'aiguiser procède en deux étapes majeures pour faire son activité d'aiguisage. La première étape correspond aux deux premières opérations de la liste précédente pour tous les couteaux, c'est-à-dire à la mise en forme du taillant. Lorsque tous les couteaux sont aiguisés, il procède aux autres opérations, c'est-à-dire au polissage, à l'affilage et à la vérification de la coupe.

Lorsque l'aiguiser fait la tournée pour ramasser les couteaux des travailleurs, il doit laver tous les couteaux récoltés dans un lavabo dans la salle de découpe. Cela est dû au fait que les travailleurs ne disposent pas de dégraisseurs sur leur poste de travail pour effectuer un nettoyage de la lame. C'est également lui qui a la charge de changer les couteaux des travailleurs lorsque ces derniers sont trop petits ou usés. Une partie des couteaux neufs est entreposée dans sa case personnelle. Il conserve une boîte de chaque type de couteau afin d'éviter d'aller à l'avant de l'usine où ils sont entreposés.

L'aiguiser doit aussi tenir compte des exigences des travailleurs par rapport au

couteau. En effet, certains travailleurs ne sont pas capables de travailler avec de petits couteaux (usés). C'est également lui qui administre et identifie chaque couteau des travailleurs. Lorsqu'il a besoin de certains équipements, il doit en faire part à la personne chargée des achats d'équipement dans l'entreprise.

Quand l'aiguiser quitte le travail durant la journée ou à la fin de la journée, une autre personne fait les tournées de températures. Cette personne travaille dans la salle de découpe.

5.2.5 Suivi de l'aiguisage

L'auteur a remis à l'aiguiser un cahier afin que ce dernier puisse noter l'heure du début et de la fin de chaque période d'aiguisage, ainsi que le nombre de couteaux aiguisés pour chaque période et sur quelle machine l'aiguisage a été effectué. On retrouve au tableau 6 la compilation de ces données recueillies pendant dix jours.

Tableau 6: Suivi du temps de l'aiguiser à aiguiser des couteaux sur une période de 10 jours

Jours	Nombre de couteaux	Temps total d'aiguisage (min)	Moyenne par couteau (min)	Nombre de plages d'aiguisage
1	42	151	3,6	4
2	34	95	2,8	4
3	29	71	2,5	3
4	25	80	3,2	3
5	37	113	3,1	5
6	35	94	2,7	3
7	27	70	2,6	2
8	27	80	3,0	4
9	28	87	3,1	4
10	31	91	2,9	5
Moyenne	31,5	93,3	2,9	3,7

Sur les dix jours, l'aiguseur a aiguisé en moyenne 31,5 couteaux (écart-type de 5,4) pendant une moyenne de 93,3 minutes/jour (écart-type de 23,9) pour une moyenne de 2,9 minutes par couteau (écart-type de 0,3). Il a aiguisé ces couteaux en 3,7 plages d'aiguisage en moyenne (écart-type de 0,9). Le nombre de plages horaires où l'aiguseur a effectué son activité d'aiguisage est compris entre deux et cinq. Le maximum de couteaux aiguisés en une journée pendant cette période a été de 42. Le minimum a été de 25. Le maximum de temps alloué à l'activité d'aiguisage a été de 151 minutes par jour, tandis que le minimum a été de 70 minutes donc presque du simple au double. La moyenne de temps alloué par couteau a été comprise entre 2,5 minutes et 3,6 minutes. Cependant, il est possible que dans les temps inscrits par l'aiguseur, cela comprenne le changement d'eau de la machine, le changement de courroie, le nettoyage de la machine, etc. Le nettoyage de la machine est effectué tous les jours par l'aiguseur et peut prendre entre deux et cinq minutes.

Durant ces deux semaines de suivi, l'aiguseur a également été désigné pour aller sur la route. Lorsque cela se produit, il peut quitter l'entreprise pour au moins deux heures s'il doit aller remettre des échantillons au laboratoire. Il peut aussi partir pendant environ 45 minutes s'il doit aller signer des papiers pour l'exportation de la viande.

Lorsque l'aiguseur effectue son activité de travail d'aiguisage, il est toujours pressé par le temps car il doit faire plusieurs autres tâches que celle d'aiguiser des couteaux. De plus, on remarque que le temps moyen pour aiguiser un couteau est très variable selon les journées, ce qui implique que la qualité de l'aiguisage pouvait également être variable. On peut supposer que plus l'aiguseur a de temps pour effectuer son activité d'aiguisage, plus les couteaux qu'il remettra aux travailleurs seront aiguisés avec soin.

5.2.6 L'impact des tâches de l'aiguiser sur l'activité d'aiguisage

L'aiguiser a huit tâches prescrites à effectuer durant sa journée de travail. Nous avons vu que l'aiguiser travaillait dix heures trente minutes (comprenant une heure trente minutes de pause) lors de l'arrivée de l'auteur dans l'entreprise, mais que par la suite sa journée de travail a été écourtée d'une heure. Cela implique qu'il a moins de temps pour effectuer toutes ses tâches. Outre les tâches obligatoires que l'aiguiser doit accomplir, il arrive régulièrement qu'il doive faire autre chose tel que mentionné précédemment. La plupart du temps, les tâches supplémentaires l'obligent à quitter l'entreprise pour un certain temps. Lorsque cela se produit, l'aiguiser a moins de temps que prévu pour faire ses activités régulières. Nous verrons plus loin comment il s'y prend pour économiser du temps lors de son activité d'aiguisage.

Nous avons vu que l'aiguiser a passé 25% (134 minutes) de son temps de travail à l'activité d'aiguisage lors de la chronique de quart. Par la suite, ce temps a diminué à 19% (93,3 minutes en moyenne/jour) lors du suivi (tableau 6). La raison principale de cette diminution est attribuée au temps de travail qui a été écourté d'une heure. De plus, tel que mentionné plus haut, l'aiguiser a quitté l'entreprise pour diverses raisons à plusieurs reprises lors du suivi réalisé. L'aiguiser a mentionné qu'il lui est très difficile de prévoir son activité d'aiguisage à cause des interruptions fréquentes et des tournées dans l'usine qu'il doit effectuer à toutes les heures. Donc, la seule tâche dont l'aiguiser peut modifier le temps est l'aiguisage.

Nous avons vu au tableau 5 que les tournées prennent en moyenne 24 minutes. L'aiguiser a mentionné qu'il prenait moins de temps que prévu pour faire les tournées dans l'usine. En principe, la personne responsable de la tournée dans l'usine doit prendre la température de tous les frigidaires et de toutes les carcasses, ainsi que de certaines pièces de viande dans l'entrepôt d'expédition. Cependant, l'aiguiser prend la température des pièces dans l'entrepôt d'expédition sur demande du

contremaître et sur les pièces dont l'entreposage est le plus long. Il ne lui reste donc plus qu'environ trente-cinq minutes par heure pour effectuer son activité d'aiguisage. Il doit donc coordonner l'aiguisage des couteaux selon les interruptions obligatoires des tournées dans l'usine. Nous avons également remarqué que durant la chronique de quart, l'aigiseur a pris en moyenne 2,9 minutes par couteau. Cette moyenne s'est maintenue lors du suivi de l'aiguisage. L'aigiseur peut donc aiguiser environ 10 couteaux entre chaque tournée dans l'usine. Aiguiser un couteau exige 10 opérations. Cela fait donc une moyenne de 0,29 minute allouée à chaque opération (environ 20 secondes). Les interruptions fréquentes couplées aux nombreuses opérations nécessaires pour aiguiser un couteau ont fait en sorte que l'aigiseur a développé des moyens pour gagner du temps lors de l'aiguisage des couteaux.

5.2.7 Gagner du temps

Souvenons-nous que l'aigiseur a la possibilité d'utiliser deux machines à aiguiser, soit la Hookeye et la Mado. Lors de la chronique de quart, l'aigiseur a passé la majorité des couteaux sur la machine Hookeye. Il n'utilisait la Mado que pour quelques travailleurs car ces derniers l'exigeaient (affileurs experts). Selon le travailleur, il est plus facile d'effectuer un aiguisage rapide sur la Hookeye car elle possède un guide. Ce guide permet à l'aigiseur de faire des angles semblables plus aisément que sur la Mado qui n'est pas équipée d'un tel guide, mais la raison principale invoquée est que la Hookeye est équipée de courroies de papier sablés plus rugueuses que la Mado. Puisque la courroie est plus rugueuse, elle permet de refaire le taillant et le fil du couteau plus rapidement que sur une courroie plus douce car elle enlève plus de métal qu'une courroie douce (3M; Vézina *et al*, 2001). En effet, la machine Hookeye avait une courroie de 180 grains tandis que la Mado avait une courroie de 400 grains. Plus le nombre de grains est élevé, plus la courroie sera douce. De plus, l'aigiseur n'avait pas de machine Mado avant que l'université lui en

prête une. Il avait donc une plus grande expertise et un plus grand contrôle sur la machine Hookeye ce qui lui donne l'avantage de prendre moins de temps sur cette machine. Sur la machine Mado, il y a une roulette de feutre qui sert à effectuer l'activité de polissage. L'aiguiseur utilise cette roulette car elle permet d'enlever plus facilement le gros morfil que les roulettes de coton dont il dispose. Auparavant, l'aiguiseur utilisait la roulette de feutre sur la machine F-Dick. Donc, par l'entremise de la roulette de feutre, il économise du temps sur l'activité de polissage. Aussi, nous avons vu que l'aiguiseur sépare son activité d'aiguisage et celle de polissage. Il aiguise tous les couteaux sur la machine avant de procéder au polissage. De cette façon, il se concentre sur la même activité pendant un certain temps. Selon lui, il économise du temps à séparer son activité en deux de cette façon. Cela est très plausible car au lieu de faire plusieurs déplacements nécessaires lors de l'activité d'aiguisage pour un couteau, il reste à la même place lors de l'aiguisage, puis se déplace pour faire l'activité de polissage. Il apparaît clair que l'aiguiseur a réussi à développer des trucs pour économiser du temps lors de son activité d'aiguisage. Par contre, de cette façon, il lui est difficile d'introduire le taillant arrondi. En effet, le taillant arrondi ne peut s'aiguiser que sur la Mado et l'aiguiseur l'utilisait rarement.

5.2.8 L'applicabilité des méthodes d'aiguisage

Lors de l'entretien avec l'aiguiseur, ainsi que les verbalisations spontanées, il a été question de l'applicabilité des méthodes (taillant arrondi) reçues lors des rencontres collectives en laboratoire du projet du CINBIOSE. Lorsque l'aiguiseur est revenu des rencontres collectives, il a tenté d'appliquer les nouvelles méthodes proposées. Cependant, ces nouvelles méthodes nécessitaient certains équipements particuliers. Au début de l'étude, les équipements proposés n'avaient pas encore été achetés malgré les demandes de l'aiguiseur. Cependant, l'aiguiseur a tenté d'aiguiser les couteaux avec le taillant arrondi. Malheureusement, les résultats n'ont pas été

concluants étant donné que la qualité d'aiguisage n'était pas la même qu'en laboratoire faute des équipements manquants. De plus, l'activité d'affilage des travailleurs sur la chaîne ne doit pas être la même avec le taillant arrondi qu'avec le taillant droit. En tentant d'aiguiser les couteaux avec le taillant arrondi, l'aiguiseur n'a pas donné de formation aux travailleurs pour qu'ils changent leur façon d'affiler. Cela aura eu pour conséquence que les travailleurs n'étaient pas capables d'entretenir la nouvelle forme du taillant et ont voulu revenir au taillant droit.

Nous avons remarqué que les travailleurs effectuent un travail exigeant pour le couteau et qu'il est important pour eux de garder un couteau fraîchement aiguisé pour le lendemain, car l'aiguiseur n'est pas en mesure de leur en apporter un avant la fin de l'avant-midi de la journée suivante. Aussi, l'aiguiseur a un horaire très chargé ponctué de différentes tâches cycliques qui l'empêchent d'effectuer l'aiguisage des couteaux de façon continue. En conséquence, il a développé des trucs afin d'économiser du temps tant au niveau de l'aiguisage que pour les autres tâches. Par contre, son horaire chargé a fait en sorte qu'il n'a pas été en mesure de mettre en application de façon efficace la façon d'aiguiser le taillant arrondi et l'entreprise ne lui a pas procuré les équipements recommandés suite aux rencontres tenues dans le laboratoire lors du projet du CINBIOSE.

5.3 La forme du taillant

Les objectifs de cette section sont de vérifier si le taillant arrondi a un meilleur pouvoir de coupe et une meilleure résistance à l'usure que le taillant droit. De plus, il sera possible de vérifier si le taillant arrondi est plus difficile à entretenir que le taillant droit sur le fusil. Les résultats présentés comprendront l'aiguisage des couteaux, les évaluations des couteaux par les travailleurs à partir du questionnaire, les évaluations des couteaux par l'aigiseur et l'expert et les résultats provenant du banc d'essai.

5.3.1 L'aiguisage des couteaux pour la comparaison des taillants

Tel que décrit dans la méthodologie, 36 couteaux ont été aiguisés pour cette étude. De ce nombre, 32 ont été utilisés par les travailleurs dans la viande (16 avec le taillant arrondi et 16 avec le taillant droit). Quatre n'ont pas été utilisés dans la viande, mais ont servi de référence.

L'aiguisage de 31 couteaux a été chronométré (annexe 2). L'aiguisage de cinq couteaux n'a pas été chronométré en raison d'interruption lors de l'aiguisage. On retrouve les résultats au tableau 7. Pour aiguiser 31 couteaux, l'aigiseur a eu besoin de 116,8 minutes pour une moyenne de 3,8 minutes par couteau avec un écart-type de 1,2 minute. Le maximum de temps pour aiguiser un couteau a été de 8,5 minutes et l'aiguisage le plus rapide a été de 2,2 minutes. Il y a différentes raisons qui ont été invoquées par l'aigiseur pour expliquer l'écart de temps pour aiguiser un couteau : 1-le taillant à faire est très différent de celui existant; 2- le fil et le taillant ont des coches profondes; 3- le morfil est difficile à enlever et 4- l'aigiseur n'est pas satisfait de son travail lorsqu'il teste le couteau dans le papier et reprend certaines étapes (aiguisage ou polissage).

Tableau 7: Temps alloué à l'aiguisage des couteaux utilisés pour l'étude

Couteaux	Temps total (min)	Temps moyen par couteau (min)
31	116,8	3,8

5.3.2 Questionnaire

Dans cette section seront traités les résultats tirés des questionnaires. En effet, les travailleurs devaient évaluer les couteaux selon différents critères au cours de la journée, tels le pouvoir de coupe et le caractère tirant et ils devaient donner leur niveau de satisfaction général par rapport au couteau.

Le pouvoir de coupe du couteau

Les résultats des évaluations des travailleurs à différents moments de la journée montrent que le taillant droit semble obtenir une meilleure évaluation du pouvoir de coupe avant que les travailleurs affilent leur couteau (figure 12). Par contre, pour toutes les autres évaluations, le taillant arrondi obtient une évaluation moyenne supérieure au taillant droit. Selon les deux courbes, on remarque que les travailleurs trouvent que le couteau est à son maximum de pouvoir de coupe après avoir effectué les premiers affilages de la journée (figure 12). Par la suite, le pouvoir de coupe diminue selon les travailleurs. On remarque également que le pouvoir de coupe en *fin de journée* pour le taillant droit est inférieur à celui obtenu *avant affilage*, tandis que c'est l'inverse pour ce qui est du taillant arrondi. Il n'y a aucune différence significative entre les taillants pour un même moment de la journée. Les résultats des tests statistiques sont indiqués dans les figures 12, 13 et 14. Le test statistique effectué a été une analyse de variance univariée. Le tableau détaillé est présenté en annexe 3.

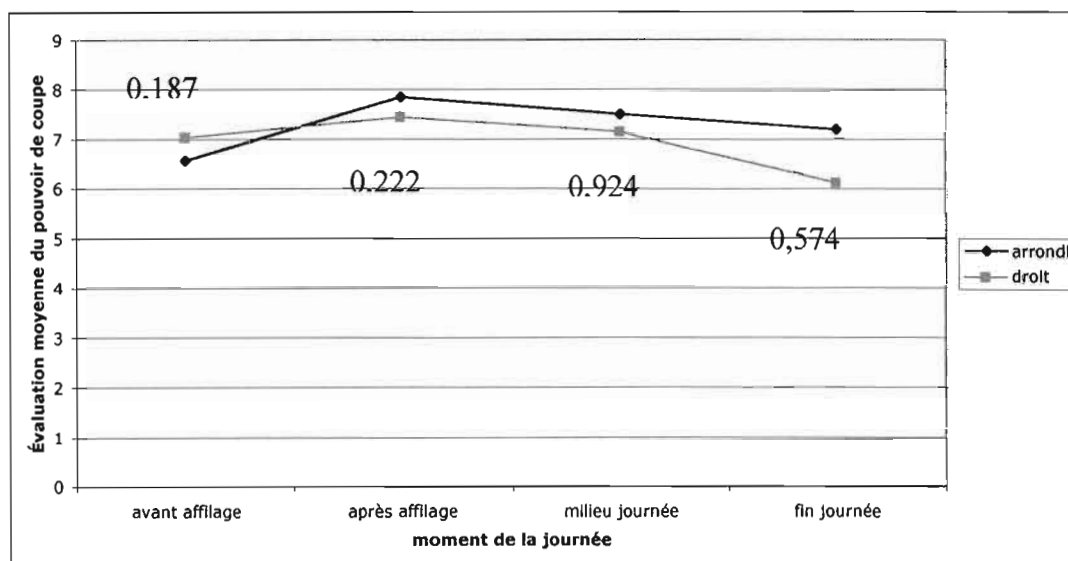


Figure 12: Évaluations moyennes du pouvoir de coupe des taillants droits et arrondis selon les réponses des travailleurs à différents moments de la journée sur une échelle de 0 à 10 (10 signifie que le couteau *coupe beaucoup* et 0 signifie que le couteau *ne coupe pas*).

Le caractère tirant du couteau (douceur)

Les résultats comparatifs concernant le caractère tirant des couteaux sont présentés à la figure 13. On remarque que le taillant droit a une meilleure évaluation *avant affilage* que le taillant arrondi. Pour les autres moments de la journée, les évaluations moyennes sont supérieures pour le taillant arrondi. C'est en *milieu de journée* que l'évaluation est la plus élevée pour le taillant droit et arrondi. En *fin de journée*, l'évaluation pour le taillant droit est inférieure à *avant affilage*. C'est le phénomène inverse en ce qui concerne le taillant arrondi, c'est-à-dire que la moyenne des évaluations est supérieure en *fin de journée* qu'*avant affilage*. Il n'y a aucune différence significative entre les taillants arrondis et droits pour un même moment de la journée. Une analyse de variance univariée a été effectuée pour ces tests. Le tableau détaillé est présenté en annexe 4.

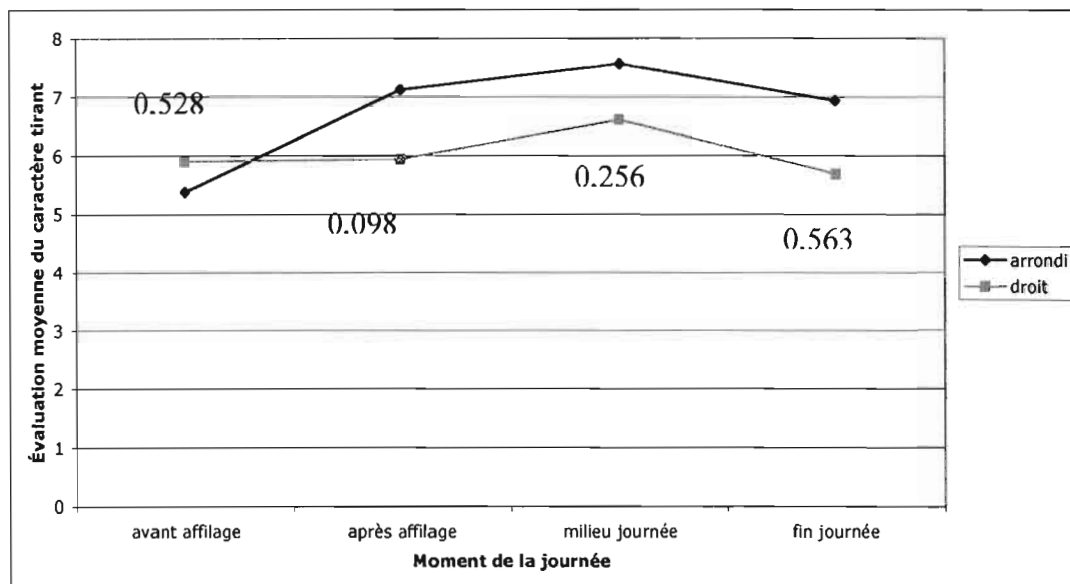


Figure 13: Évaluation moyenne du caractère tirant des couteaux selon les travailleurs entre le taillant droit et le taillant arrondi en fonction du moment de la journée sur une échelle de 0 à 10 (10 signifie que le couteau n'est *pas tirant du tout* et 0 signifie que le couteau est *très tirant*).

Pouvoir de coupe versus le caractère tirant (douceur) du couteau

Pour cette section, nous avons regroupé les résultats des couteaux droits et arrondis. On remarque à la figure 14 que le pouvoir de coupe est optimal selon les travailleurs *après affilage*, tandis que la douceur du couteau est optimale en *milieu* de journée. Le pouvoir de coupe moyen est légèrement inférieur en *fin de journée* qu'*avant affilage*. Cela signifie que le tranchant du couteau se dégrade durant la journée de travail. Au niveau du caractère tirant du couteau, il semble que les travailleurs trouvent que le couteau glisse mieux dans la viande en *fin de journée* qu'*avant affilage*. On remarque également que pour chaque moment de la journée, il y a une différence significative entre les évaluations du pouvoir de coupe et du caractère tirant du couteau, sauf pour le milieu de la journée. Un test de T païré a été utilisé pour cette analyse. Un test de corrélation de Spearman a également été effectué entre le pouvoir de coupe et le

caractère tirant du couteau. Les résultats de ces tests sont : 0,46 pour *avant affilage*, 0,73 pour *après affilage*, 0,85 pour le *milieu de journée* et 0,92 pour la *fin de journée*. Cela signifie que plus la journée avance, plus le pouvoir de coupe et le caractère tirant du couteau sont perçus semblablement par les travailleurs.

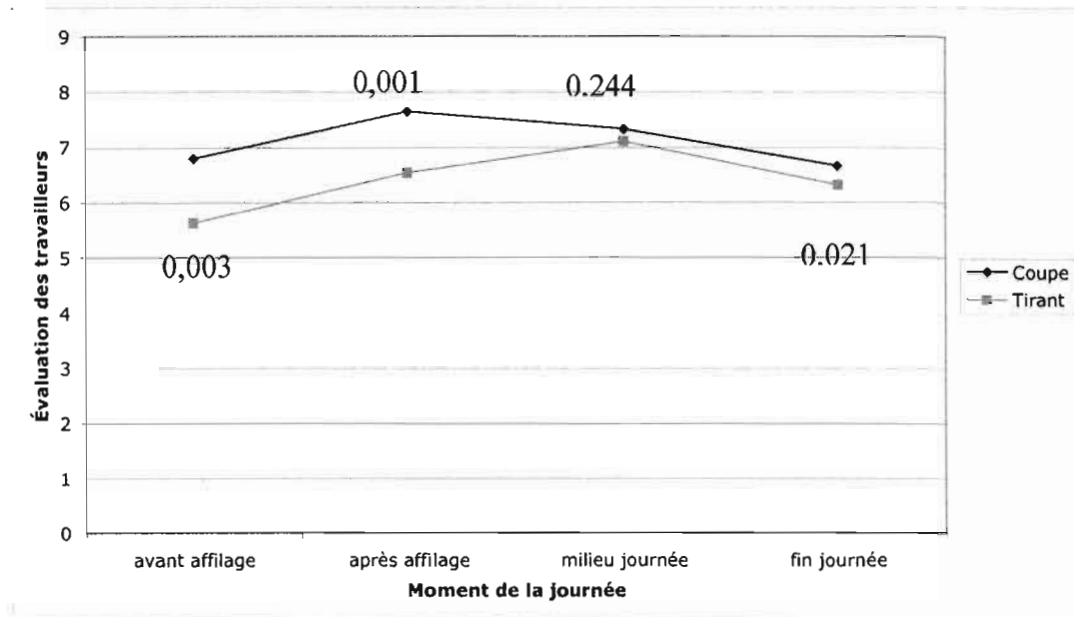


Figure 14: Évaluation des couteaux par les travailleurs selon le pouvoir de coupe et le caractère tirant en fonction du moment de la journée sur une échelle de 0 à 10 (10 signifie *coupe beaucoup* et 0 signifie *ne coupe pas* pour le pouvoir de coupe et 10 signifie *n'est pas tirant du tout* et 0 signifie *est très tirant* pour le caractère tirant).

Satisfaction des travailleurs

Il a été demandé aux travailleurs de donner leur appréciation du couteau en général après la journée de travail. Cette appréciation était demandée selon une échelle de 0 à 10 où 0 signifie *n'est pas satisfait du tout* et 10 signifie *très satisfait*. On remarque au tableau 8 qu'il y a un couteau avec le taillant droit qui n'a pas été apprécié du tout. Aucun couteau avec le taillant droit n'a été apprécié à 10 contre trois pour le taillant arrondi. Le reste de la distribution est semblable entre les taillants sauf pour l'appréciation au niveau huit où il y a cinq couteaux pour le taillant droit contre deux

pour le taillant arrondi. Le tableau détaillé est présenté en annexe 5.

Tableau 8: Satisfaction des travailleurs recueillie à la fin d'une journée de travail pour le taillant droit et arrondi sur une échelle de 0 à 10 (0 signifie n'est pas satisfait du tout et 10 signifie est très satisfait)

	Échelle de satisfaction des travailleurs											
Taillants	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moy.
Droit	1			1	1		2	3	5	3		6,7
Arrondi					1	3	2	3	2	2	3	7,3

La moyenne de la satisfaction des travailleurs pour le taillant droit est de 6,7 avec un écart-type de 2,5 et celle pour le taillant arrondi est de 7,3 avec un écart-type de 2,0. Une analyse de variance univariée a été effectuée sur la satisfaction des travailleurs en fonction du taillant. Le résultat de cette analyse n'est pas statistiquement significatif à $p=0,830$. Cela implique qu'il n'y a pas de différence statistique entre le taillant droit et le taillant arrondi selon la satisfaction des travailleurs.

Durée de vie des couteaux

Selon les résultats du tableau 9, il y a cinq couteaux ayant le taillant droit qui ont duré moins d'une journée de travail contre un ayant le taillant arrondi. On remarque également que le même nombre de couteaux peut durer plus d'une journée de travail soit quatre couteaux. Il y a sept couteaux avec le taillant droit qui ont duré toute la journée de travail contre 11 avec le taillant arrondi. Globalement, les deux types de taillants se ressemblent, même si les travailleurs ont eu plus de facilité à travailler avec le taillant arrondi durant la journée complète.

Tableau 9: Durée de vie des couteaux en fonction du taillant

Taillant	Durée moins d'une journée	Durée d'une journée	Durée pouvant dépasser une journée
Droit	5	7	4
Arrondi	1	11	4

Retenons pour cette section que le taillant arrondi obtient de meilleurs résultats pour toutes les variables analysées, mais il n'y a rien de significatif statistiquement. On retient aussi que le pouvoir de coupe et le caractère tirant du couteau ont des significations différentes pour les travailleurs en début de journée, mais que plus la journée avance et plus ils sont inters-reliés. La satisfaction des travailleurs est semblable pour le taillant droit et arrondi, mais le taillant arrondi obtient une meilleure satisfaction générale. Finalement, les couteaux avec le taillant arrondi ont une meilleure durée de vie pour une journée de travail que le taillant droit.

5.3.3 L'évaluation de l'aiguiser et de l'expert

Il a été demandé à l'aiguiser et à l'expert (aiguiser expert faisant partie de l'équipe du CINBIOSE) de donner une appréciation du pouvoir de coupe du couteau (sur une échelle de 0 à 10 où 10 correspond à *coupe beaucoup* et 0 correspond à *ne coupe pas du tout*) après qu'ils aient été utilisés dans la viande pendant une journée. Un objectif était de vérifier si les deux évaluateurs donnaient la même appréciation pour le même couteau. Le tableau détaillé est présenté en annexe 6.

La moyenne des évaluations pour l'aiguiser est de 2,1 avec un écart-type de 1,4. La moyenne de l'expert est de 3,3 avec un écart-type de 2,5. Un test de T pairé effectué entre les appréciations de l'aiguiser et de l'expert révèle qu'il y a une différence statistiquement significative à $p=0,001$. Cela implique que la moyenne des évaluations de l'expert est différente de celle de l'aiguiser. Aussi, un test de corrélation de Spearman a été effectué entre les deux évaluateurs. Le coefficient de corrélation est de 0,73. Ainsi, les réponses des deux iraient dans le même sens, mais l'expert aurait tendance à être moins sévère que l'aiguiser.

Aussi, selon les résultats des analyses présentés au tableau 10, 53,1% des réponses sont équivalentes. Nous considérerons comme équivalentes les réponses qui sont égales (12,5%) ou dont la différence entre l'expert et l'aiguiser n'est que de un point (40,6%). Lorsque la différence n'est que d'un point, c'est l'expert qui a donné un point de plus dans 46,2% des cas (6 couteaux sur 13). 21,9% des réponses ont une différence de deux points. 15,6% ont une différence de trois points et 9,4% ont une différence de quatre points. Les réponses données par l'expert sont presque toujours plus élevées que celles données par l'aiguiser lorsque la différence est de plus de deux.

Tableau 10: Comparaison des évaluations du pouvoir de coupe par l'aiguiser et l'expert

	Nb. de couteaux	% des couteaux	% de la différence**
Équivalent*	17	53,1	0
Différence de 2	7	21,9	86
Différence de 3	5	15,6	100
Différence de 4	3	9,4	100

*Une différence de 0 ou 1 point est considérée comme une évaluation équivalente

**Le % de la différence représente le ratio des couteaux ayant eu une évaluation supérieure de la part de l'expert par rapport à l'aiguiser

5.3.4 Évaluation de l'aiguiser et de l'expert vs la forme du taillant

Pour cette analyse, il y a eu une séparation entre les évaluations de l'aiguiser et de l'expert en fonction du type de taillant. On remarque au tableau 11, qu'il n'y a pas de différence entre les moyennes des évaluations des taillants droits et arrondis, en ce qui concerne l'aiguiser (2,1 et 2,2). Il y a cependant une différence d'environ un point entre les moyennes des évaluations de l'expert (3,8 et 2,7), celui-ci attribuant de meilleures cotes aux couteaux droits. On remarque que l'expert donne une moyenne plus élevée que l'aiguiser, mais son éventail d'évaluation est plus large.

Tableau 11: Comparaison des moyennes et écart-types pour les évaluations données par l'aiguiser et l'expert en fonction de la forme du taillant

	Droit		Arrondi	
	Aiguiser	Expert	Aiguiser	Expert
Moyenne	2,2	3,8	2,1	2,7
Écart-type	1,6	2,9	1,1	2,0

Une analyse de variance univariée a été effectuée entre les réponses de l'aiguiser (concernant le pouvoir de coupe) et la forme du taillant. Le résultat de cette analyse n'est pas statistiquement significatif à $p=0,751$. Il en est de même pour les réponses de l'expert en fonction du taillant à $p=0,121$. Cela implique qu'il n'y a pas de différence statistique entre le taillant droit et le taillant arrondi pour ce qui est des réponses de l'aiguiser et de celles de l'expert.

5.3.5 Évaluations des défauts du fil

Il a été demandé à l'aiguiser et à l'expert d'évaluer les défauts du fil après la journée de travail. Le diagnostic d'un couteau a pour but de connaître l'état de la lame du couteau, en particulier du fil, c'est-à-dire s'il est droit, viré, avec des coches, etc. Le tableau 12 permet de comparer les résultats et le tableau détaillé est présenté en annexe 7.

Pour évaluer à quel point le fil est viré sur un couteau, il y a cinq degrés. Le fil peut être très légèrement viré, légèrement viré, viré, très viré ou écrasé. On considère une concordance équivalente lorsque les deux évaluateurs diagnostiquent un couteau avec une différence de un degré, par exemple, légèrement viré et viré. La concordance équivalente avec addition se produit lorsqu'un évaluateur ajoute une précision par rapport à l'autre. Par exemple, l'aiguiser dit que le fil est viré à gauche et l'expert considère que le fil est viré à gauche du manche au centre et viré à droite à la pointe. La concordance partielle survient lorsqu'un évaluateur diagnostique une partie de

l'évaluation de l'autre. Par exemple, l'aiguiseur dit que le fil est viré à gauche à la pointe et l'expert considère que le fil est viré sur toute la lame à gauche. Finalement, le diagnostic est différent si les deux évaluateurs ne disent pas la même chose.

On remarque qu'entre l'aiguiseur et l'expert, il y a la moitié des évaluations qui sont équivalentes au niveau des défauts du fil (tableau 12). Il est arrivé neuf fois qu'un évaluateur a ajouté une précision sur son diagnostic par rapport à l'autre. Une évaluation partielle n'est survenue que trois fois et un différend entre les diagnostics est arrivé quatre fois.

Tableau 12: Concordance des diagnostics du fil du couteau entre l'aiguiseur et l'expert, ainsi qu'entre les travailleurs et l'expert

Concordance	Aiguiseur et expert	Travailleurs et expert
Exacte ou équivalente	16	2
Équivalente avec addition	9	3
Partielle	3	10
Différent	4	17

Il a aussi été demandé aux travailleurs de faire le diagnostic des couteaux après la journée de travail. On retrouve en annexe 7 les résultats détaillés des diagnostics des travailleurs. On remarque au tableau 12 que les travailleurs ne diagnostiquent pas leur couteau de la même façon que l'aiguiseur et l'expert dans la majorité des cas. En effet, il est arrivé 17 fois que les travailleurs ont évalué leur couteau différemment de l'expert. Ils ont diagnostiqué partiellement les défauts 10 fois. La concordance équivalente avec addition est survenue trois fois tandis que la concordance exacte ou équivalente n'est arrivée que deux fois. Cela démontre que les travailleurs ont de la difficulté à évaluer les défauts du fil après une journée de travail.

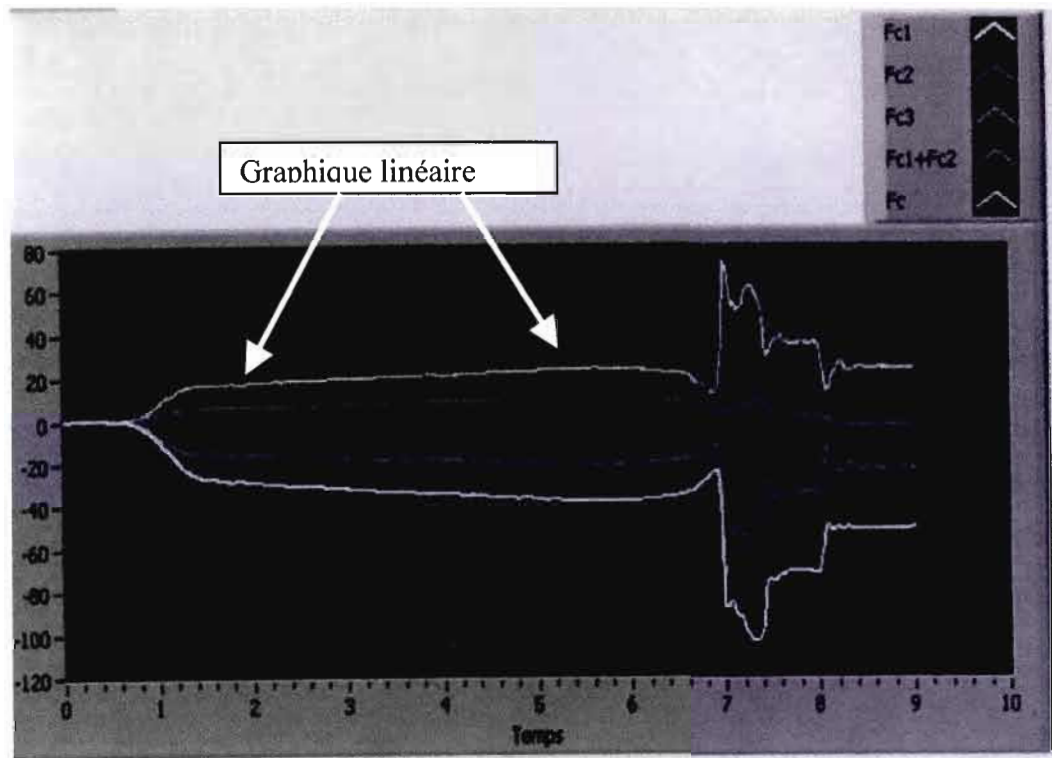
5.3.6 Le banc d'essai pour évaluer le pouvoir de coupe des couteaux

Dans cette section, seront analysés les résultats du banc d'essai et les relations qu'il est possible de faire avec les autres résultats. Le banc d'essai est un appareil développé par l'INRS de Nancy permettant de connaître la force (en Newton) qu'il est nécessaire d'appliquer pour effectuer la coupe avec un couteau dans une situation contrôlée.

Évaluation des données fournies par le banc d'essai

Tout d'abord, le banc d'essai fournit deux types de résultats. En passant le couteau la première fois dans un matériau (mousse) ayant une densité semblable à celle de la viande, cela nous donne le pouvoir de coupe initial. À la fin du premier passage, le couteau va heurter une butée en laiton qui use le couteau. À chaque fois que le couteau subit une usure, il est possible de constater l'effet de cette usure sur le pouvoir de coupe car ce dernier se dégrade. Ce test est dupliqué aussi longtemps que le pouvoir de coupe est encore linéaire sur le graphique (Figure 15). Il est donc possible de connaître la résistance à l'usure d'un couteau en fonction du nombre de fois passé sur la butée. Le pouvoir de coupe est donné en Newton. Plus le résultat est élevé, plus la force appliquée est augmentée et plus le pouvoir de coupe est diminué.

Dans les graphiques 15 à 18, la force intéressante est la résultante des forces mesurées sur le couteau (la première ligne au-dessus sur le graphique).



Fc=Force résultante

Figure 15: Exemple d'un graphique résultant d'un passage sur le banc d'essai lorsqu'un couteau coupe bien. L'axe des Y est exprimé en Newton et l'axe des X en secondes.

Il est possible que certains pouvoirs de coupe initiaux n'aient pas été enregistrés lors des essais. Cela est dû principalement à des erreurs de mesures des capteurs de force lors de la prise de mesure avec le banc d'essai (figure 16). Les résultats de ces essais ne seront pas retenus lors de la compilation des données (trois couteaux).

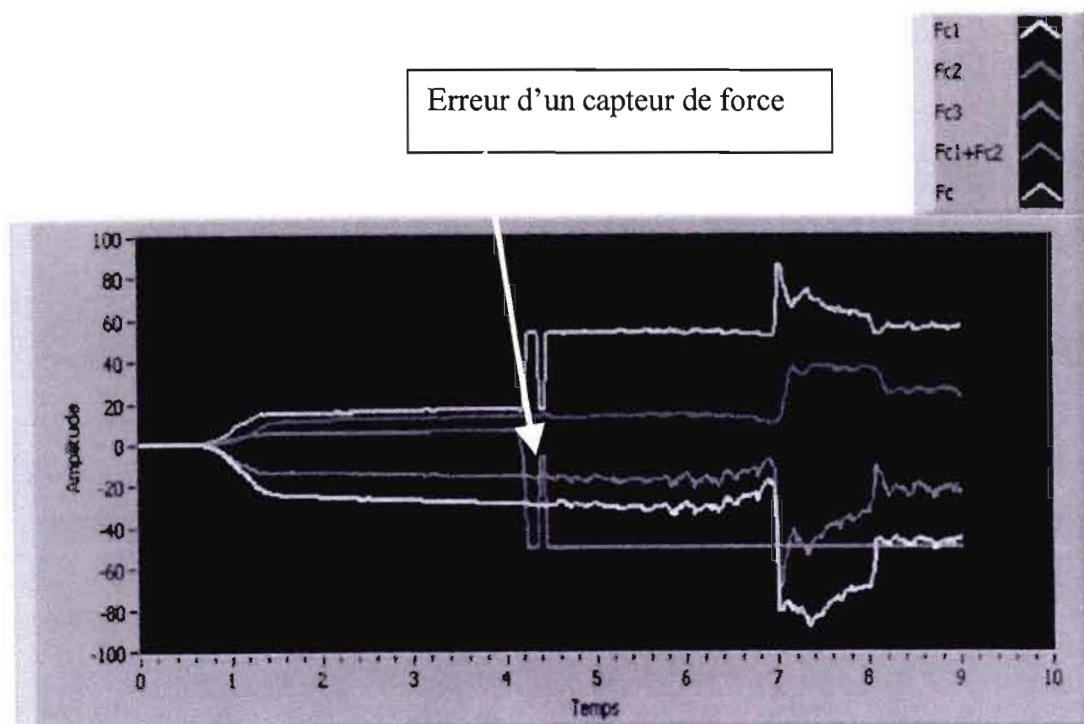


Figure 16: Graphique représentant une erreur dans la lecture des capteurs de force.

Pour savoir quand arrêter le passage du couteau dans la mousse, l'auteur s'est fié à deux événements visuels sur le graphique. L'un des événements était lorsqu'il n'y avait plus de différence de force entre le moment où le couteau quitte la mousse et le moment où il touche à la butée (Figure 17). Cela signifie que le couteau n'était plus en mesure de couper la mousse suffisamment et que la mousse terminait d'être coupée sur la butée (couteau tirant la mousse). L'autre événement survenait lorsque le graphique n'était plus linéaire pour Fc (Figure 18). Cela signifie que le couteau ne coupe plus et qu'il arrache la mousse. Le premier de ces deux événements à subvenir était le signal pour arrêter de prendre les mesures.

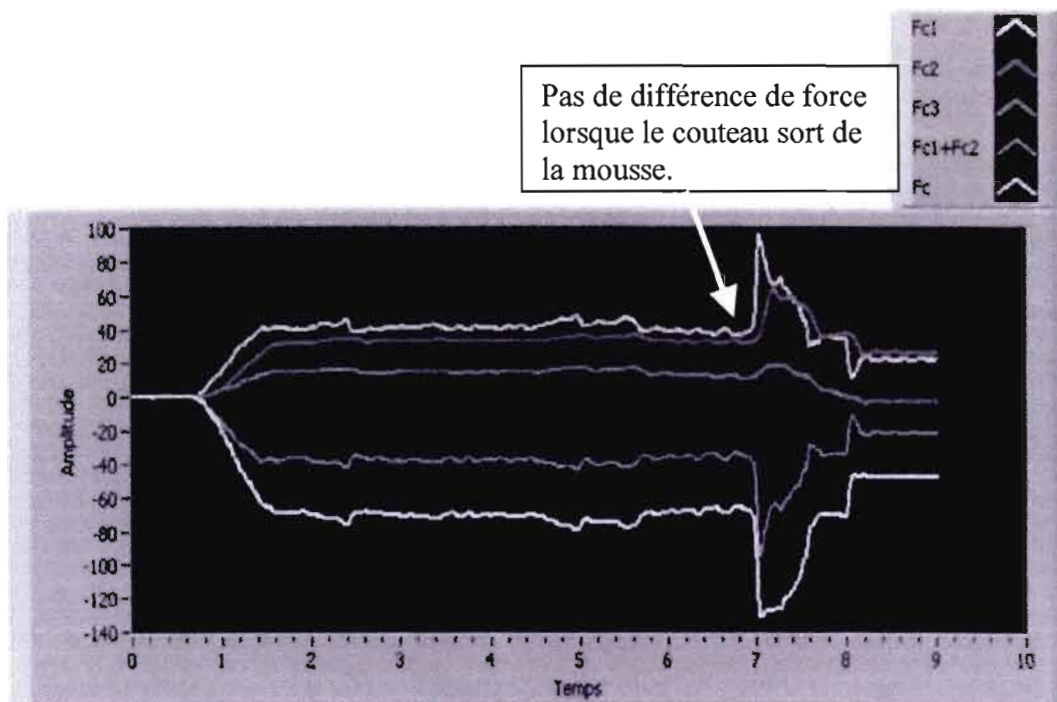


Figure 17: Graphique représentant un essai indiquant que le couteau ne coupe plus.

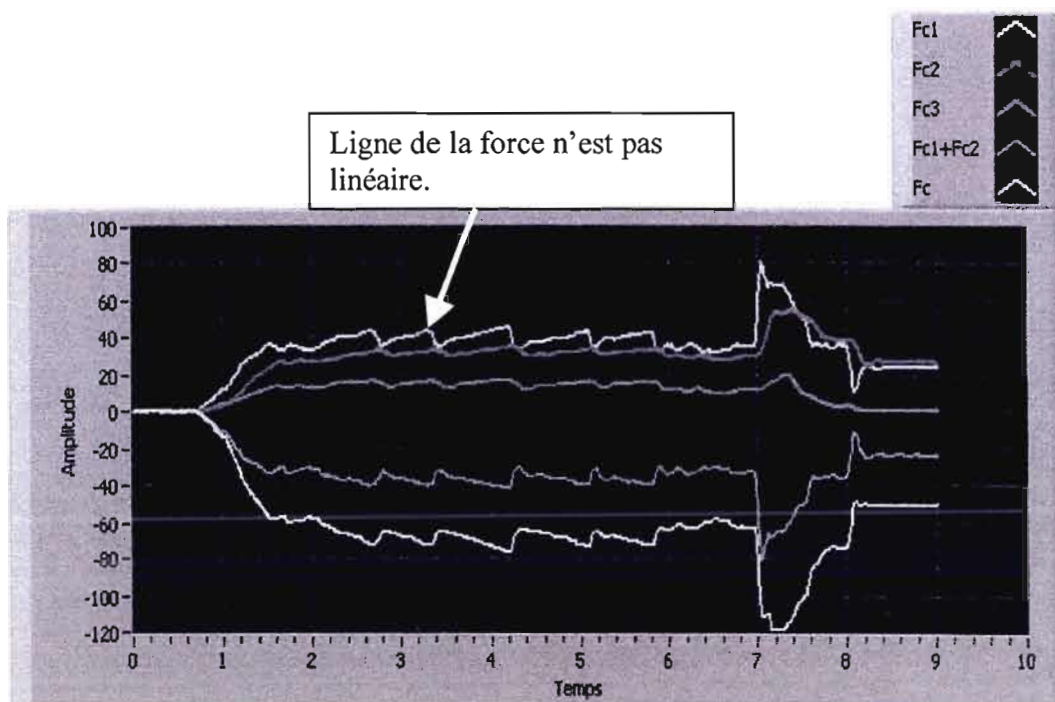


Figure 18: Graphique représentant un couteau qui ne coupe plus.

Pouvoir de coupe initial, forme du taillant et expertise des affileurs

Les résultats des premiers passages des couteaux sur le banc d'essai ont été compilés afin de déterminer s'il y avait une relation entre la coupe et la forme du taillant. La moyenne des résultats du taillant droit est de 22,34N avec un écart-type de 5,81 et la moyenne du taillant arrondi est de 24,61N avec un écart-type de 4,49. On remarque que la distribution des couteaux est légèrement différente pour les deux types de taillants (figure 19). On peut également remarquer que la majorité des couteaux droits se trouvent sous la barre des 26N. Les couteaux avec le taillant arrondi sont séparés en deux : une partie se trouvant entre 17N et 22N dont quatre couteaux sur six sont des affileurs experts et une autre partie se trouvant entre 25N et 32N dont six couteaux sur huit sont des affileurs moins expérimentés. Le couteau avec le taillant droit dont le pouvoir de coupe est le plus dégradé est de 40,4N, tandis que pour le taillant arrondi, c'est 31,7N. Le meilleur pouvoir de coupe pour le taillant droit est de 17,4N et de 17,6N pour le taillant arrondi et ont été utilisés par des affileurs experts. La moyenne des couteaux utilisés par les affileurs experts est de 19,8N pour le taillant droit et de 22,1N pour le taillant arrondi. La moyenne des couteaux utilisés par les affileurs moins expérimentés est de 24,6N pour le taillant droit et de 26,5N pour le taillant arrondi. Le tableau détaillé est présenté en annexe 8.

Une analyse de variance univariée a été effectuée entre le pouvoir de coupe initial et la forme du taillant. Le résultat de cette analyse n'est pas statistiquement significatif à $p=0,862$. Cela signifie qu'il n'y a pas de différence statistique entre le pouvoir de coupe initial et la forme du taillant.

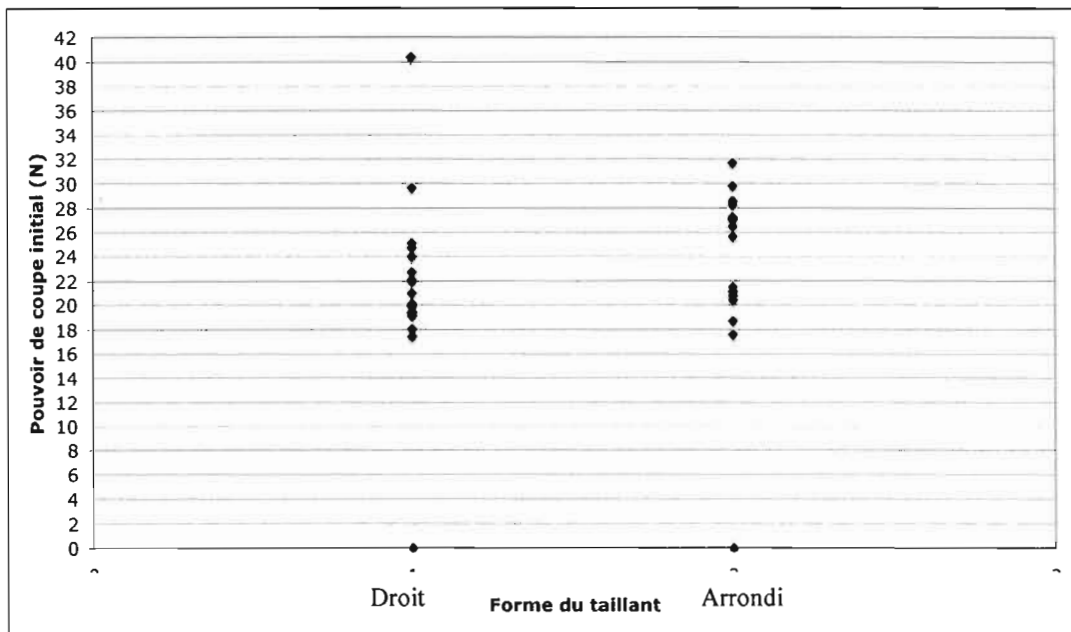


Figure 19: Distribution des couteaux selon la forme du taillant, droit ou arrondi, en fonction du pouvoir de coupe initial exprimé en Newton (N).

Nombre de passages (usure) sur le banc d'essai et la forme du taillant

Cette analyse a pour objectif de vérifier si le taillant arrondi résiste plus à l'usure que le taillant droit. L'usure d'un couteau est enregistrée à chaque passage dans le banc d'essai. Lorsqu'un couteau ne coupe plus selon les critères établis, le total de passages est compilé et il correspond à l'usure du couteau. La moyenne d'usure pour le taillant droit est de 7,63 passages avec un écart-type de 7,86 et pour le taillant arrondi, la moyenne est de 8,88 passages avec un écart-type de 6,93. On remarque que pour les deux types de taillants, il est possible d'avoir le même nombre de passages maximaux soit 20 (figure 20). Un maximum de 20 passages a été décidé comme seuil supérieur afin de limiter les passages sur le banc d'essai. Il y a sept couteaux avec le taillant droit qui ont subi une seule usure avant que le pouvoir de coupe soit dégradé contre quatre pour le taillant arrondi. Il y a quatre couteaux avec le taillant droit ayant subi 20 usures avant que le pouvoir de coupe soit dégradé contre trois pour le taillant arrondi. Le tableau détaillé est présenté en annexe 9.

Une analyse de variance univariée a été effectuée entre le nombre d'usures et la forme du taillant. Le résultat de cette analyse n'est pas statistiquement significatif à $p=0,752$. Cela signifie qu'il n'y a pas de différence statistique entre la résistance à l'usure et la forme du taillant.

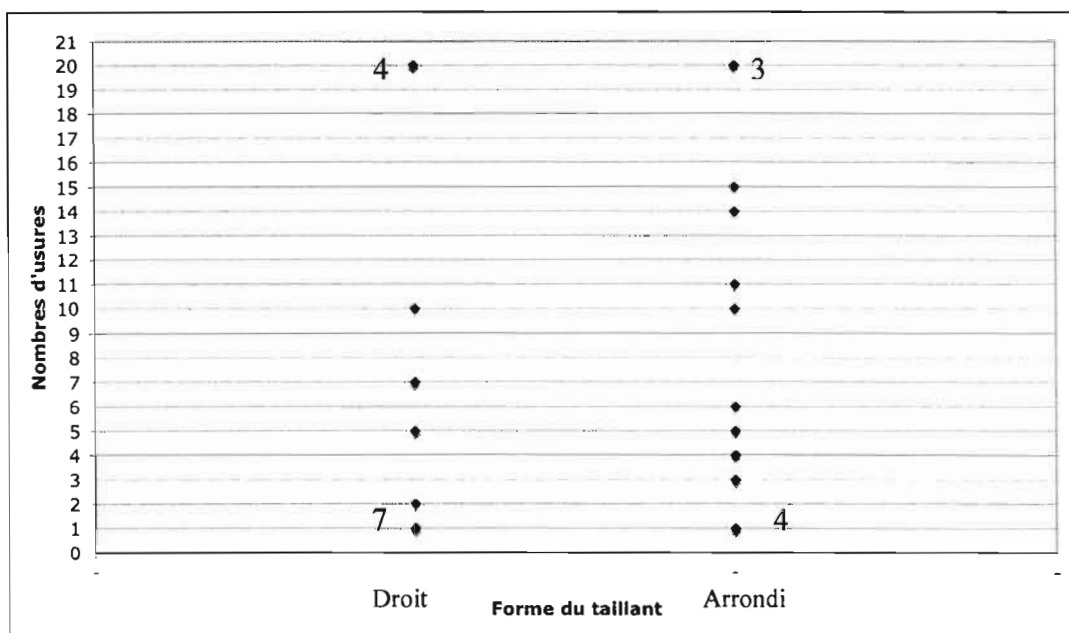


Figure 20: Distribution des couteaux selon la forme du taillant, droit ou arrondi, en fonction du nombre d'usures enregistrées sur le banc d'essai.

Pouvoir de coupe initial et nombres de passages (usure) dans le banc d'essai

Pour ce test, l'objectif est de déterminer s'il y a une relation entre le pouvoir de coupe initial et le nombre de passages enregistrés (usure) sur le banc d'essai. On remarque qu'à la figure 21, il n'y a pas de tendance qui se dégage entre le pouvoir de coupe initial et la résistance à l'usure des couteaux. En effet, pour un même pouvoir de coupe initial, un couteau a pu être passé 20 fois avant que le pouvoir de coupe soit dégradé tandis que pour un autre couteau, il n'aura suffi que d'un passage. Les couteaux dont la valeur correspond à zéro signifie que la mesure du pouvoir de coupe

initial sur le banc d'essai n'a pas fonctionné.

Un test de corrélation de Pearson a été effectué entre le pouvoir de coupe obtenu sur le banc d'essai et le nombre de passages (usures) des couteaux. Le test a donné un coefficient de corrélation de 0,023. Cela signifie donc qu'il n'y a pas de corrélation entre le pouvoir de coupe et le nombre de passages (usures). Donc, le couteau peut avoir un excellent pouvoir de coupe initial et être très résistant à l'usure et avoir le même pouvoir de coupe initial et ne pas être résistant à l'usure selon les conditions du banc d'essai.

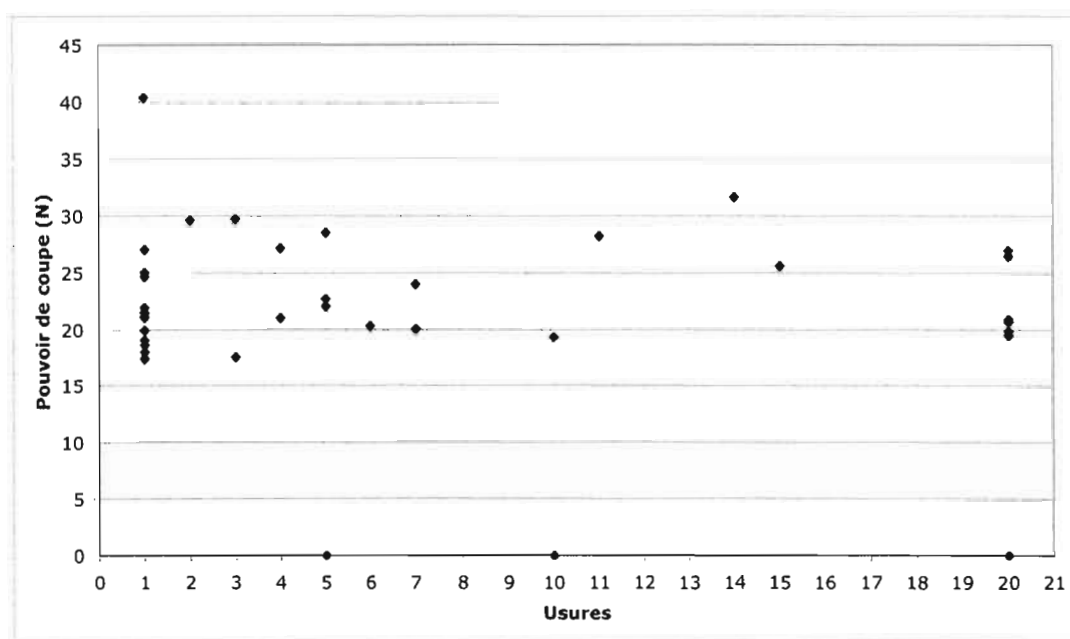


Figure 21: Distribution des couteaux selon le nombre d'usures en fonction du pouvoir de coupe initial enregistré sur le banc d'essai peu importe la forme du taillant.

Pouvoir de coupe initial et l'expertise d'affilage des travailleurs

Pour cette section, l'objectif est de déterminer si les affileurs experts ont un couteau ayant un meilleur pouvoir de coupe à la fin d'une journée de travail qu'un affileur

moins expérimenté. On remarque que les résultats des experts sont plus condensés que ceux des travailleurs moyens (figure 22). Le pouvoir de coupe le moins performant chez les affileurs experts est de 27,23 N et de 40,42 N pour les affileurs moins expérimentés. Le meilleur pouvoir de coupe chez les affileurs experts est de 17,4 N, tandis qu'il est de 19,45 N chez les affileurs moins expérimentés. Une analyse de variance univariée a été effectuée entre le pouvoir de coupe initial et l'expertise des affileurs. Le résultat de cette analyse est statistiquement significatif à $p=0,045$. Cela veut dire qu'il y a une différence statistique entre le pouvoir de coupe initial et la qualité d'affilage. La différence montre que les affileurs experts réussissent à maintenir un meilleur pouvoir de coupe que les affileurs moyens.

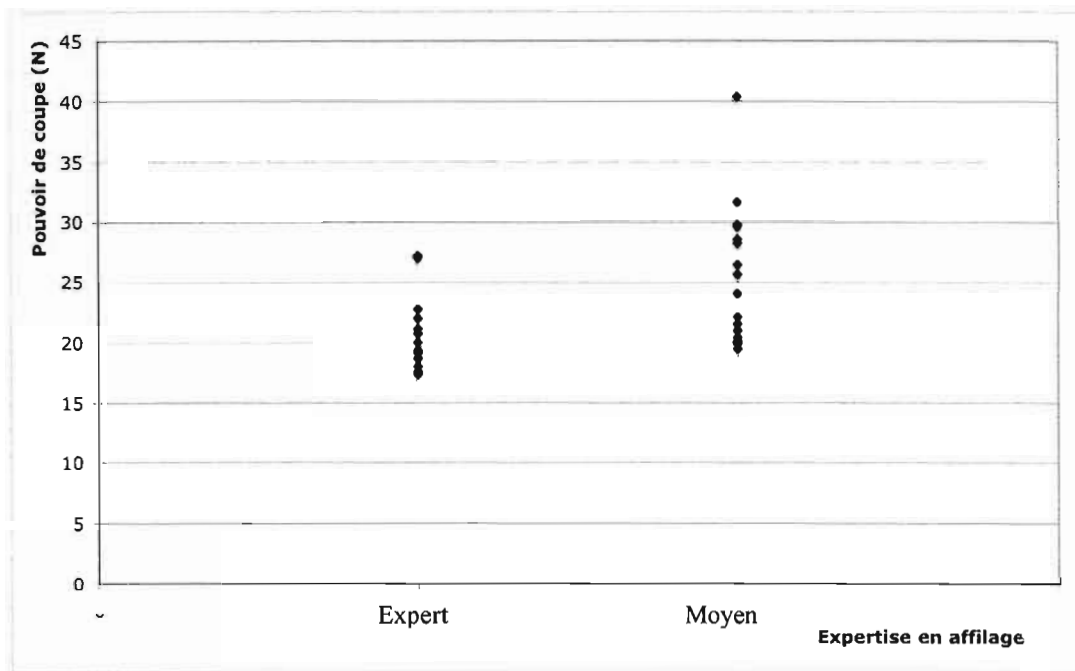


Figure 22: Distribution des couteaux selon l'expertise en affilage en fonction du pouvoir de coupe exprimé en Newton (N) obtenu sur le banc d'essai.

Pouvoir de coupe initial et l'appréciation de l'aiguiser et de l'expert

Il a été demandé à l'aiguiser et à l'expert d'évaluer le pouvoir de coupe des couteaux

avec lesquels les travailleurs avaient travaillé toute une journée. Par la suite, ces mêmes couteaux ont été testés sur le banc d'essai qui a évalué la force nécessaire (Newton) à déployer dans une situation donnée. Le tableau 13 met en relation les évaluations de l'aiguiser et de l'expert avec les données obtenues sur le banc d'essai afin de déterminer si les trois évaluent de la même façon.

On remarque que les pouvoirs de coupe initiaux sont compris entre 17,4 N et 40,42 N. Le couteau avec le meilleur pouvoir de coupe sur le banc d'essai a obtenu les meilleures cotes auprès de l'aiguiser et de l'expert. L'expert a aussi donné la même évaluation pour un autre couteau, cependant ce couteau ne correspond pas au deuxième meilleur pouvoir de coupe sur le banc d'essai. On peut dire à l'inverse que le couteau le pire sur le banc d'essai a obtenu zéro chez les deux experts. Pour les autres résultats, il est difficile de dégager une tendance. D'un côté, si on regroupe les couteaux en trois catégories d'environ 10 couteaux (20 N et moins, entre 20 et 26 N et 26 N et plus), on note que la moyenne de chacun de ces groupes va dans le même sens surtout en ce qui concerne le groupe des meilleurs couteaux. D'un autre côté, on constate que dans ce groupe des meilleurs couteaux, certains ont obtenu un très bon résultat sur le banc d'essai alors que l'aiguiser et l'expert avaient jugés très faible leur pouvoir de coupe (voir C-2, C-3, C-5 au tableau 13).

Un test de corrélation de Pearson a été effectué entre les évaluations de l'aiguiser et les résultats obtenus sur le banc d'essai. Le résultat de ce test est de -0,45. Le même test a été effectué entre les évaluations de l'expert et les résultats du banc d'essai. Le résultat de ce test est de -0,46. Dans les deux cas, cela implique que la corrélation entre les évaluateurs et le banc d'essai n'est pas très élevée. Ceci peut signifier que l'aiguiser et l'expert décèlent des défauts sur les couteaux qui affectent leur pouvoir de coupe, mais que les défauts n'ont pas d'impact sur leur résultat au banc d'essai.

Tableau 13: Comparaison entre le pouvoir de coupe initial obtenu sur le banc d'essai (Newton) et les évaluations par l'aiguiser et l'expert (sur une échelle de 0 à 10 où 0 correspond à *ne coupe pas* et 10 correspond à *coupe beaucoup*) en fonction des couteaux

Couteau	Aiguiser	Expert	Banc d'essai (N)
C-4	5	8	17,4
C-34	4	3	17,56
C-14	4	7	18,02
C-36	3	5	18,68
C-12	3	4	19,12
C-27	4	6	19,34
C-5	1	2	19,45
C-3	0	2	19,89
C-1	4	8	20
C-2	1	1	20,1
Moyenne	2,9	4,6	18,96
C-8	1	0	20,39
C-22	2	5	20,73
C-13	1	5	20,95
C-21	3	2	21,08
C-7	2	4	21,5
C-19	3	6	21,97
C-15	2	1	22,09
C-30	3	1	22,72
C-26	0	1	24,03
C-31	1	2	25,64
Moyenne	1,8	2,7	22,11
C-16	1	0	26,48
C-24	3	6	27,03
C-32	4	4	27,23
C-28	2	4	28,27
C-23	1	2	28,56
C-18	1	2	29,66
C-9	1	0	29,77
C-17	2	2	31,66
C-20	0	0	40,42
Moyenne	1,7	2,2	29,90
C-29	2	4	n/a
C-35	1	0	n/a
C-6	3	7	n/a

Pouvoir de coupe des couteaux fraîchement aiguisés

Il a été demandé à l'aiguiser de produire quatre couteaux qui n'ont pas été testés par les travailleurs. Deux couteaux ayant un taillant droit et deux ayant un taillant arrondi. Ces couteaux ont été évalués par l'aiguiser, par l'expert et par le banc d'essai. Le tableau 14 montre les résultats obtenus de ces couteaux.

On remarque que les couteaux fraîchement aiguisés ne sont pas résistants à l'usure. En effet, après seulement un passage sur le banc d'essai, les couteaux ne coupent plus. Le meilleur pouvoir de coupe initial obtenu sur le banc d'essai est pour un couteau ayant un taillant arrondi. Inversement, l'autre couteau avec le taillant arrondi est celui qui a le pouvoir de coupe initial le moins performant obtenu. Les couteaux ayant un taillant droit ont enregistré un pouvoir de coupe similaire sur le banc d'essai. Les évaluations de l'aiguiser sont semblables pour les quatre couteaux. Les évaluations de l'expert sont généralement moins élevées que celles de l'aiguiser.

Tableau 14: Comparaison des couteaux fraîchement aiguisés entre le pouvoir de coupe initial obtenu sur le banc d'essai (Newton) et les évaluations de l'aiguiser et de l'expert (sur une échelle de 0 à 10 où 10 correspond à *coupe beaucoup* et 0 correspond à *ne coupe pas*) et le nombre d'usures

Couteaux	Taillants	Aiguiser	Expert	Banc d'essai (N)	Usures
C-10	Droit	8	8	24,72	1
C-11		9	6	25,1	1
C-25	Arrondi	9	7	27,1	1
C-33		9	8	21,12	1

Ces résultats concernant la détérioration rapide du pouvoir de coupe des couteaux fraîchement aiguisés est étonnant. Il semble donc que l'affilage des couteaux pourrait avoir un effet qui augmente la résistance à l'usure des couteaux.

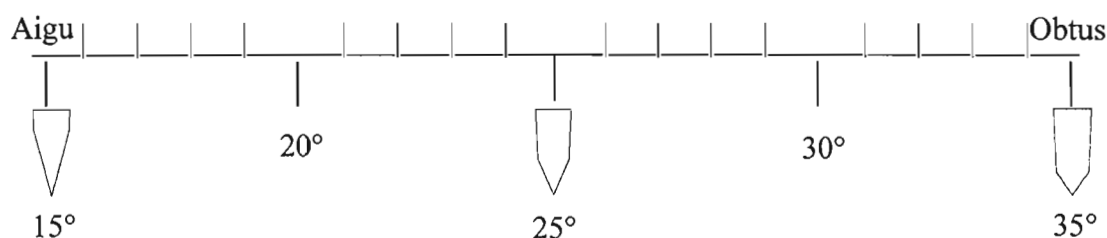
5.4 Résultats de l'utilisation du questionnaire

Dans cette section seront présentés les résultats pour répondre à la troisième hypothèse voulant que les travailleurs évaluent le caractère coupant d'un couteau en référant à certaines caractéristiques du couteau ou certaines circonstances du travail non précisées encore dans le questionnaire. Nous verrons également les suggestions d'amélioration (elles sont encadrées avec deux lignes) du questionnaire: Les deux questionnaires sont présentés en annexe 10 et 11.

5.4.1 Section 1

1.5 Angle aigu ou obtus

Si le taillant du couteau évalué est droit ou semi droit, indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, l'appréciation visuelle que vous faites de l'angle du taillant au centre de la lame.



La question 1.5 concernant l'angle du taillant est très difficile pour les travailleurs. Plusieurs n'aimaient pas répondre à cette question. Certains travailleurs ont suggéré d'enlever cette question. Cependant, cette question devrait rester dans le questionnaire car elle permet de vérifier si les travailleurs sont capables de donner une bonne appréciation de l'angle du taillant. Par contre, il manque des repères pour les taillants arrondis. Il serait intéressant d'ajouter une échelle pour les taillants

arrondis car ces derniers peuvent être plus ou moins courbés.

1.5a Indiquez la proportion de l'arrondi si le taillant n'est pas droit.

Peu arrondi



Moyennement arrondi



Très arrondi



L'utilisation du papier pour répondre aux questions 1.7 et 1.8 de la section 1 et 1.1 et 1.2 de la section 3 devrait être enlevée. Ces questions portent sur le diagnostic du fil du couteau. L'utilisation du papier est surtout faite par l'aiguiseur et les travailleurs n'ont pas nécessairement les conditions pour utiliser le papier près de leur poste de travail. De plus, il n'est pas évident pour tous les travailleurs de bien utiliser ce type de repère.

5.4.2 Section 2

La section 2 comporte plusieurs questions auxquelles les travailleurs doivent répondre à différents moments de la journée. La première série de questions est *sans avoir affilé le couteau*, la deuxième est *après avoir affilé le couteau X nombre de fois* et la troisième est à la *fin de la journée*. Pour chacun des moments de la journée, les mêmes questions sont posées aux travailleurs

Pour chaque moment de la journée, il serait intéressant de faire des sections pour les différentes parties de la lame. Certains travailleurs ont donné des réponses différentes entre la pointe et le début de la lame (près du manche). Il serait possible, par exemple, de séparer la lame en trois parties pour ces questions. Une partie correspondant à la lame près du manche jusqu'au premier tiers de la lame, une autre

comprenant le deuxième tiers de la lame (centre) et une dernière comprenant la pointe. Ceci pourrait peut-être expliquer certaines différences dans les évaluations des travailleurs, de l'aiguiseur, de l'expert et du banc d'essai.

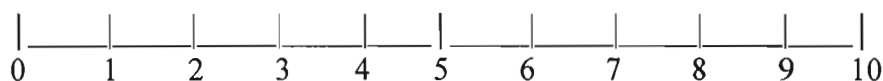
Question originale :

1.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du couteau dans la viande.

Très tirant

Pas du
tout tirant

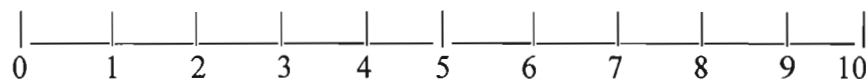


1.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du couteau dans la viande.

Ne coupe
Pas

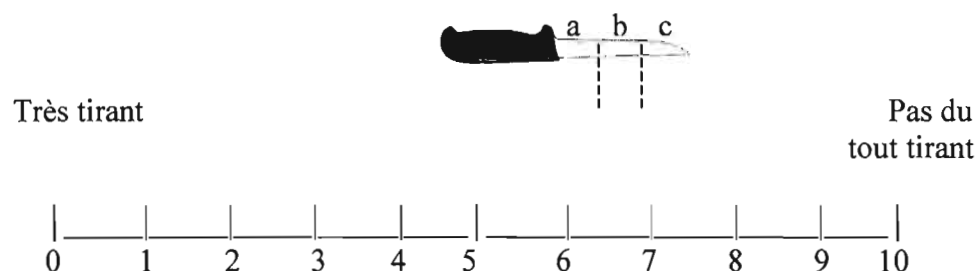
Coupe
beaucoup



Question suggérée :

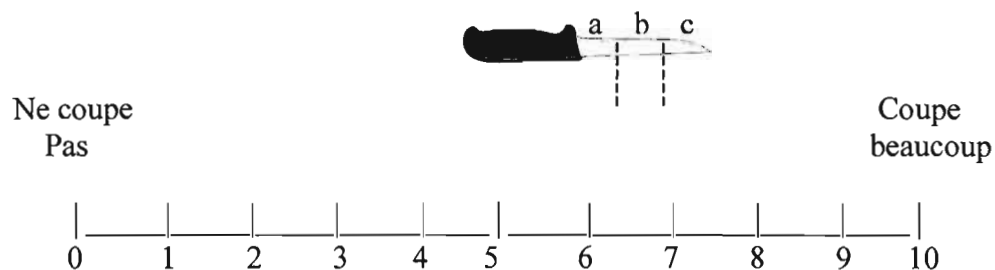
1.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide de la lettre correspondante, votre appréciation de l'aspect tirant de chaque partie de la lame dans la viande.



1.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide de la lettre correspondante, votre appréciation de la qualité de coupe de chaque partie de la lame dans la viande.



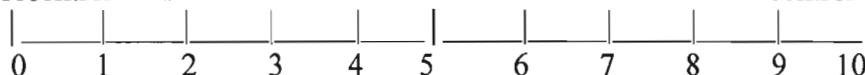
À partir de la deuxième série de questions, un travailleur a suggéré d'ajouter une question concernant la capacité du travailleur à recentrer le fil. Il suggère également de faire un décompte du nombre de fois où le travailleur a tenté de recentrer son fil parce qu'il était viré. De cette façon, il serait possible pour l'équipe de recherche de connaître les difficultés du travailleur à entretenir son couteau.

Question suggérée :

1.2 Indiquez quelle est votre capacité à ramener le fil du couteau lorsqu'il est viré.

Grande difficulté à
recentrer le fil

Grande facilité à
recentrer le fil



Nombre de fois où vous avez tenté de ramener un fil viré : _____

De plus, entre le deuxième moment de la journée et le dernier, il serait intéressant de rajouter un moment comprenant les mêmes questions posées précédemment, mais qui serait en milieu de journée. Pour cette étude, l'étudiant a posé les questions de la section 2 concernant le pouvoir de coupe, le caractère tirant du couteau juste avant l'heure du dîner. De cette façon, il est possible de mieux comprendre l'évolution du pouvoir de coupe durant la journée.

***ÉTAPE 3 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE EN
MILIEU DE JOURNÉE.***

Dans la troisième série de questions, à la question 3.6, un travailleur suggère de faire une différence dans la température de la viande. En effet, il suggère de faire une nuance entre la viande froide dure et la viande froide flasque. Cela aurait une incidence sur la facilité à couper la viande.

Question originale :

<p>3.6 Quel était l'état général de la viande lors de l'essai :</p> <p><input type="checkbox"/> Chaude</p> <p><input type="checkbox"/> Froide</p> <p><input type="checkbox"/> Gelée</p> <p>Autres : _____</p> <p>_____</p>
--

Question suggérée :

<p>3.6 Quel était l'état général de la viande lors de l'essai :</p> <p><input type="checkbox"/> Chaude</p> <p><input type="checkbox"/> Froide flasque</p> <p><input type="checkbox"/> Froide dure</p> <p><input type="checkbox"/> Gelée</p> <p>Autres : _____</p> <p>_____</p>
--

Dans la fiche descriptive du travailleur, il serait intéressant d'inclure une question portant sur le fusil du travailleur à savoir s'il est rugueux, taille fine, miroir ou miroir et taille fine (les deux). Il serait également intéressant de connaître la marque du fusil, ainsi que la forme de ce dernier. Il faudrait également demander si le travailleur utilise autre chose qu'un fusil pour affiler son couteau.

Question originale :

NOM DU TRAVAILLEUR :	_____
EXPÉRIENCE DANS L'ENTREPRISE :	_____ années
POSTE DE TRAVAIL OCCUPÉ POUR EFFECTUER L'ÉVALUATION :	_____
EXPÉRIENCE AU POSTE :	_____ années
EXPÉRIENCE AVEC UN COUTEAU :	_____ années
DATE DE L'ÉVALUATION :	_____
# COUTEAU :	_____
TYPE DE PRODUCTION EFFECTUÉE :	Abattage Découpe Préparation
TYPE DE PRODUITS :	Porc Partie(s) : _____ Veau Partie(s) : _____

QUESTION 1 : AVEC UN COUTEAU

QUESTION

QUESTION

QUESTION 2 : AVEC UN COUTEAU

Question suggérée :

DATE DE L'ÉVALUATION :	_____
NOM DU TRAVAILLEUR :	_____
EXPÉRIENCE DANS L'ENTREPRISE :	_____ années
POSTE DE TRAVAIL OCCUPÉ	
POUR EFFECTUER L'ÉVALUATION :	_____
EXPÉRIENCE AU POSTE :	_____ années
EXPÉRIENCE AVEC UN COUTEAU :	_____ années
# COUTEAU :	_____
MARQUE DU FUSIL :	_____
TYPE DE FUSIL :	<input type="checkbox"/> Ovale <input type="checkbox"/> Plat <input type="checkbox"/> Carré
DOUCEUR DU FUSIL :	<input type="checkbox"/> rugueux <input type="checkbox"/> taille fine <input type="checkbox"/> miroir <input type="checkbox"/> les deux
AUTRE OUTIL POUR AFFILER :	_____
TYPE DE PRODUCTION EFFECTUÉE :	Abattage Découpe Préparation
TYPE DE PRODUITS :	Porc Partie(s) : _____ Veau Partie(s) : _____

Une autre donnée intéressante à connaître dans la section 2 serait l'heure à laquelle le

travailleur commence à utiliser le couteau et l'heure à laquelle il termine son utilisation. Pour ce qui est de l'heure en début de journée, une question pourrait être incluse dans la partie mentionnée précédemment. En ce qui a trait à l'heure en fin de journée, une question pourrait être incluse au début de la dernière étape. Il peut arriver au travailleur d'endommager son couteau ou tout simplement qu'il est incapable d'entretenir le tranchant du couteau.

Question suggérée

3.0 Indiquez l'heure à laquelle vous avez terminé de travailler avec le couteau.

6 Discussion

Lorsque le CINBIOSE a terminé son étude portant sur l'affilage des couteaux (Vézina *et al*, 2000), la suite logique était de s'occuper de l'activité d'aiguisage (Vézina *et al*, en cours). En effet, afin que le travailleur puisse entretenir son couteau, il est important que ce dernier soit coupant dès l'aiguisage. Le projet aiguisage a donc été initié. Au début, le taillant reconnu et utilisé en entreprise était le taillant droit. Durant le projet aiguisage, le taillant arrondi est apparu intéressant du point de vue de l'aiguisage. De plus, le fabricant de la machine Mado recommande le taillant arrondi. Il semble que le taillant arrondi pourrait offrir une grande qualité de coupe tout en étant plus résistant aux chocs que le taillant droit. Cependant, cela n'a pas été vérifié en entreprise. Cette étude tente donc de vérifier l'efficacité du taillant arrondi en milieu de travail, d'où son importance.

La discussion sera divisée en trois parties afin de répondre aux trois hypothèses initiales. Rappelons que la première hypothèse concerne les conditions de travail offertes à l'aiguseur stipulant qu'elles ne lui ont pas permis de mettre en pratique les nouvelles méthodes apprises lors des rencontres collectives du projet aiguisage du CINBIOSE. La seconde hypothèse concerne la forme du taillant. Le taillant droit serait plus facile à affiler que le taillant arrondi, par contre, ce dernier serait plus résistant aux encoches pouvant être faites avec le contact de la lame sur les os. Finalement, la troisième hypothèse concerne l'utilisation du questionnaire afin de l'améliorer. En effet, il se pourrait que les travailleurs évaluent les couteaux selon des critères non définis dans le questionnaire.

Puisqu'il s'agit d'une étude économique, il était important de connaître l'impact du taillant arrondi sur les coûts de l'entreprise. Cependant, cela n'a pas été l'objectif principal de l'étude. L'organisation du travail des déposseurs sur la chaîne, ainsi que les déterminants de l'état du couteau. Cependant, les résultats obtenus ne seront pas l'objet de la

Puis, à la suite d'une étude ergonomique, il était impossible de proposer des améliorations au travail des désosseurs sur la chaîne, ainsi que les recommandations de l'ANRS (2005). Cependant, les différents objectifs ne feront pas l'objet d'une

117

discussion puisqu'ils ne font pas partie des hypothèses de départ. Il y aura toutefois des recommandations qui s'appliqueront aux conditions de travail des désosseurs.

6.1 Les conditions de travail de l'aiguiseur

L'hypothèse reliée à cette première partie de la discussion stipule que les conditions de travail (équipements et tâches) offertes par l'entreprise à l'aiguiseur ne permettent pas à ce dernier de mettre pleinement en application les propositions découlant du projet CINBIOSE et qui concernent en particulier les éléments suivants : machine à aiguiser, type de courroie placée sur la machine, machine utilisée pour le polissage, types de roulettes de polissage. Un bilan des résultats sera fait, ainsi qu'une critique de l'étude et des recommandations tant au niveau de l'étude qu'au niveau pratique pour l'entreprise.

6.1.1 Bilan des résultats

Nous avons vu dans les résultats que l'aiguiseur n'a pas de marge de manoeuvre dans les tâches qu'il doit accomplir. La seule activité où il lui est possible de récupérer du temps est l'activité d'aiguisage. Aussi, l'aiguisage occupe moins de 20% du temps de travail de l'aiguiseur. Même s'il n'a pas une grande quantité de couteaux à aiguiser, l'aiguiseur considère qu'il manque de temps pour faire un aiguisage de qualité. De plus, afin de diminuer le temps d'aiguisage par couteau, l'aiguiseur utilise la machine Hookeye comprenant une courroie de papier sablé plus rude que sur la Mado, ce qui permet d'enlever plus de métal plus rapidement. Par contre, de cette façon, le taillant et le fil sont plus rudes et plus difficiles à polir qu'avec une courroie de papier sablé plus douce (3M). Il a été démontré qu'un bon polissage diminuait la force à appliquer sur le couteau lors du travail dans la viande (McGorry *et al*, 2005). Dû à l'économie de temps que représente la machine Hookeye, il a été

impossible à l'aiguiser d'introduire le taillant arrondi dans l'entreprise puisque la Hookeye ne peut faire que des taillants droits.

Aussi, lors de la tentative de l'aiguiser d'introduire le taillant arrondi, les travailleurs se sont plaints que ce type de taillant ne coupait pas longtemps et qu'il était difficile de l'entretenir. Tel que présenté dans le paragraphe précédent, il est clair que l'aiguiser n'a pas eu l'opportunité de donner des conseils aux travailleurs sur la façon d'affiler le taillant arrondi car son emploi du temps ne le lui permettait pas. Une séance de formation au poste aurait facilité l'introduction du taillant arrondi aux travailleurs. Par ailleurs, il a été démontré que l'activité d'affilage est complexe et qu'il est nécessaire de fournir une formation afin de faciliter son apprentissage (Vézina *et al*, 2000).

Lors des rencontres collectives du CINBIOSE (projet aiguisage), l'aiguiser a reçu une liste d'équipements à se procurer afin de pouvoir faire le taillant arrondi de façon optimale. Près d'un an plus tard, les équipements n'avaient toujours pas été achetés. Bien que l'UQAM ait prêté la machine Mado à l'aiguiser, les résultats ont démontré qu'il a surtout utilisé la machine Hookeye et que sa tentative d'introduire le taillant arrondi n'a pas fonctionné.

Donc, à la lumière des résultats, il apparaît que l'aiguiser n'a pas les conditions de travail (équipements et tâches) adéquates afin d'introduire le taillant arrondi dans l'entreprise.

6.1.2 Limites de l'étude

L'échantillonnage utilisé pour cette étude est un facteur important à prendre en considération. En effet, une seule entreprise a participé au projet, ainsi qu'un seul

aiguiseur. De ce fait, les résultats obtenus ne pourront pas s'appliquer à tout type d'entreprise du secteur de la transformation de la viande. Cependant, les mêmes conditions peuvent se retrouver dans d'autres entreprises et il serait intéressant de vérifier ce qui se passe dans ces entreprises. Cette étude n'avait pas pour objectif de discuter du port de gant, cependant, plusieurs auteurs s'intéressent à cette problématique (Vu Khanh *et al*, 2005; Larivière *et al*, 2004).

6.1.3 Comment réussir à introduire le taillant arrondi?

Il aurait été préférable pour l'entreprise que les connaissances acquises par l'aiguiseur lors des rencontres collectives du CINBIOSE puissent être mises à profit. On peut se demander ce qu'aurait pu faire l'équipe de recherche pour que l'implantation du taillant arrondi fonctionne dans l'entreprise.

Le projet initial sur l'aiguisage entrepris par le CINBIOSE a été réalisé sur la base de rencontres individuelles et collectives des aiguiseurs de huit entreprises. L'équipe de recherche a ensuite misé sur la présence de l'aiguiseur et sur son influence auprès de son entreprise pour faire des essais du taillant arrondi et procéder à l'achat des équipements nécessaires. Compte tenu des résultats obtenus, il est clair que ce n'était pas suffisant. L'équipe de recherche aurait eu avantage à impliquer les acteurs décisionnels des entreprises dans ce projet. En formant un comité paritaire dans chaque entreprise avec un responsable de la direction, un représentant syndical, l'aiguiseur et un membre de l'équipe de recherche, il aurait été plus facile d'instaurer une façon de procéder permettant de mener à terme le projet. D'ailleurs, certaines études démontrent qu'en mettant en place un comité, les projets réussissent mieux (Bégin et Gérin, 2001; Goyer et Lavoie, 1998; Beauchamp et Ngö, 1998; Montreuil *et al*, 2004). De plus, cela aurait permis d'effectuer un suivi avec l'entreprise et de supporter plus facilement la réalisation du projet.

6.1.4 Recommandations

Nous avons vu que l'aiguseur n'a pas eu les conditions idéales pour introduire le taillant arrondi dans l'entreprise, soit par le manque d'équipements recommandés, le manque de temps pour effectuer son activité d'aiguisage et le manque de temps pour former les travailleurs à affiler le taillant arrondi. En ce qui concerne le manque d'équipements recommandés, mentionnons que durant la présence de l'auteur, l'entreprise les a acquis.

Temps alloué à l'aiguisage

La première recommandation concerne le temps dont l'aiguseur dispose pour effectuer son activité d'aiguisage. Il a été remarqué dans d'autres entreprises où l'aiguisage est centralisé, que l'aiguseur débute son quart de travail plus tôt que les travailleurs afin de pouvoir aiguiser les couteaux des travailleurs (observations obtenues du CINBIOSE). Dans le cas présent, l'aiguseur débute son quart de travail plus tôt que les travailleurs, mais il doit faire l'inspection du travail de l'équipe de nettoyage et rédiger un rapport au lieu d'aiguiser les couteaux. Si l'aiguseur avait la possibilité de commencer l'activité d'aiguisage à la place de l'inspection, la majorité des couteaux seraient aiguisés lorsque les travailleurs débuteraient leur quart de travail. De plus, de cette façon, les travailleurs n'auraient pas à prévoir un couteau coupant pour le début de la journée puisque l'aiguseur serait en mesure d'aiguiser au moins un couteau pour chacun des travailleurs. Il est important de mentionner qu'idéalement, l'aiguseur ne devrait pas faire les tournées à toutes les heures dans l'usine car cela exige environ 24 minutes par heure à partir de huit heures le matin. Donc, si les tournées dans l'entreprise étaient faites par un autre travailleur, l'aiguseur aurait plus de temps pour aiguiser et il pourrait également faire des suivis de la formation sur les postes de travail. Dans un rapport remis à l'IRSST, Vézina *et al* (2000) ont remarqué que parmi les aiguseurs participants, les aiguseurs des plus

petites entreprises avaient d'autres tâches à accomplir. Cependant, la majorité des aiguisers n'ont pas d'autres tâches que celle d'aiguiser. De cette façon, les aiguisers sont plus concentrés et se consacrent entièrement à la qualité des couteaux remis aux travailleurs.

Temps alloué à la formation pratique de l'affilage

La seconde recommandation concerne le temps alloué à la formation des employés sur la table de travail. En effet, il y a un manque de formation en situation réelle de travail puisque ni l'aiguiser ni les employés présents aux rencontres collectives ont été en mesure de donner la formation aux travailleurs pour affiler le taillant arrondi. Donc, puisque le volume de couteaux à aiguiser n'est pas énorme, soit une moyenne de 32 par jour (tableau A3), du temps pourrait être alloué à l'aiguiser afin de faire de la formation et du suivi de la formation en situation réelle de travail. Il est important de mentionner que l'entreprise fait de la formation à l'affilage des couteaux d'une durée d'environ quatre heures pour les nouveaux employés (formation élaborée par le CINBIOSE). Cette formation est assurée par des formateurs experts en affilage. Cependant, aucun suivi sur le poste de travail n'est effectué suite à la formation, ce qui est pourtant une recommandation faite par le CINBIOSE pour que le travailleur mette en pratique la théorie reçue et puisse être corrigé immédiatement si le besoin se fait sentir. Donc, l'entreprise aurait avantage à allouer du temps pour le suivi de la formation à l'affilage sur le poste de travail. Ce suivi peut être assuré à court terme par les formateurs, mais l'aiguiser pourrait assurer un suivi à plus long terme car il connaît l'état des couteaux des travailleurs. De cette façon, les affileurs experts continueraient leur travail sur la chaîne et la production ne serait pas ralentie par leur absence. En effet, certains affileurs experts donnent également de la formation à l'affilage. Il serait donc possible que ces derniers puissent donner de la formation pratique au poste aux apprentis. Cependant, si les affileurs experts donnent de la formation pratique au poste, ils ne désossent pas de la viande et ne participent pas à la

production. C'est pourquoi l'aiguseur pourrait faire cette partie de la formation et les affileurs experts pourraient retourner sur la chaîne. Plusieurs études ont démontré que la formation est primordiale pour que les travailleurs aient les conditions optimales pour effectuer leur travail (Montreuil *et al*, 1997; Vézina et Prévost, 1997).

6.1.5 Pistes à suivre

Il y avait plusieurs aiguseurs de différentes entreprises présents lors des rencontres collectives tenues à l'UQAM. Il serait intéressant de savoir comment s'est passée l'introduction du taillant arrondi dans ces entreprises.

Aussi, il y a plusieurs machines disponibles sur le marché pour aiguser des couteaux. Il serait intéressant de connaître leur efficacité relativement à l'usage en entreprise.

Afin de faciliter le travail de l'aiguseur sur la machine Mado, un guide pourrait s'avérer fort utile. Cependant, un tel guide n'existe pas sur le marché actuellement. Nous savons que l'équipe de recherche du CINBIOSE travaille actuellement au développement d'un tel guide.

6.2 La forme du taillant

L'hypothèse de cette deuxième section stipule que les taillants droits seraient plus faciles à affiler que les taillants arrondis et il serait donc plus facile pour les travailleurs d'entretenir leur couteau et de le maintenir coupant tout au long de la journée de travail (un affilage est réussi si le fil est maintenu droit et non viré). Par contre, le taillant arrondi serait plus solide, résisterait mieux aux encoches surtout sur les postes où le travail se fait près des os et aurait une meilleure qualité de coupe. Nous ferons un bilan des résultats obtenus puis une critique de l'évaluation de l'aiguiseur et de l'expert, ainsi qu'une critique du banc d'essai. Nous discuterons ensuite des limites de l'étude et proposerons des recommandations et des pistes à suivre.

6.2.1 Bilan des résultats

La comparaison entre le taillant droit et le taillant arrondi a été effectuée de plusieurs façons. Nous avons comparé les deux types de taillants selon le pouvoir de coupe évalué par les travailleurs, le caractère tirant évalué par les travailleurs, le pouvoir de coupe évalué par l'aiguiseur et l'expert et le pouvoir de coupe évalué sur le banc d'essai. Nous avons également évalué la résistance à l'usure des deux types de taillants sur le banc d'essai. Parmi ces tests, nous avons remarqué que le taillant arrondi obtient toujours des évaluations supérieures au taillant droit par les travailleurs, mais aucun test statistique est ressorti significatif. Donc, selon les résultats de cette section, l'hypothèse voulant que le taillant arrondi soit plus coupant et résiste mieux aux encoches que le taillant droit n'a pas été démontrée.

Les résultats sur le banc d'essai démontrent qu'il n'y a pas de différence entre le taillant droit et arrondi au niveau de la résistance à l'usure. Cependant, les couteaux avec les taillants arrondis ont eu, dans l'ensemble, de meilleurs résultats que ceux

avec les taillants droits. Cela indique qu'il y a plus de couteaux avec le taillant arrondi qui ont résisté à plus de 10 passages sur le banc que pour le taillant droit. Donc, il y a une tendance montrant que le taillant arrondi résiste plus à l'usure que le taillant droit. Aussi, il y a plus de couteaux avec le taillant arrondi ayant duré une journée de travail.

Les résultats nous ont montré que le caractère tirant du couteau était différent du pouvoir de coupe en début de journée pour les travailleurs, mais qu'en fin de journée, il était semblable. Cela est intéressant car nous pensions que le pouvoir de coupe et le caractère tirant étaient deux concepts qui s'équivalaient. En effet, nous pensions que lorsque le couteau coupe bien, il glisse bien dans la viande, donc il n'est pas tirant. Il semble que les travailleurs font une distinction entre ces deux concepts.

Pour ce qui est de l'évaluation du pouvoir de coupe par l'aiguiseur et l'expert, le test statistique montre qu'elle donne des résultats différents, mais le test de corrélation indique que les réponses vont dans le même sens. Nous pouvons donc considérer que l'aiguiseur et l'expert donnent une appréciation du pouvoir de coupe semblable. Cependant, l'aiguiseur est plus sévère que l'expert. Il serait intéressant de vérifier si l'échelle utilisée correspond bien à la réalité du pouvoir de coupe, ainsi que la raison pour laquelle l'aiguiseur a été plus sévère que l'expert.

Au niveau du banc d'essai, les résultats ont démontré statistiquement que le groupe de travailleurs expérimentés avait un meilleur pouvoir de coupe pour l'ensemble de leurs couteaux que le groupe des moins expérimentés. Nous avons donc deux populations différentes tel que désiré.

Les résultats nous ont permis de remarquer que l'aiguiseur et l'expert évaluent les défauts du fil majoritairement de façon similaire. Cependant, les travailleurs ne

diagnostiquent pas les défauts comme les experts. En effet, ils évaluent surtout les défauts sur la totalité de la lame, tandis que les experts vont séparer la lame en trois (manche, centre et pointe) afin de poser un diagnostic. Il est important de mentionner que les travailleurs évaluaient leur couteau à la fin de la journée sur la chaîne dans la salle de découpe. Il est possible et même plausible que le froid et l'effort nécessaire pour effectuer les coupes durant toute la journée altèrent la sensibilité des travailleurs et par le fait même, altèrent leur habileté à diagnostiquer les défauts du fil (Vézina et Prévost, 1997). Il serait intéressant de vérifier si les travailleurs donneraient un diagnostic se rapprochant davantage de ceux de l'aiguiser et de l'expert s'ils faisaient l'évaluation de leur couteau après la journée de travail, mais dans une salle tempérée.

Le banc d'essai nous montre également que les affileurs moins expérimentés ont plus de facilité à affiler les couteaux avec le taillant droit qu'avec le taillant arrondi (section 5.3.6 concernant le pouvoir de coupe). En effet, les meilleurs pouvoirs de coupe ont été obtenus avec le taillant droit pour ces travailleurs. Cela vient appuyer une partie de notre hypothèse de départ disant que le taillant droit était plus facile à entretenir que le taillant arrondi. Un autre résultat important concerne les couteaux aiguisés mais non utilisés dans la viande. En effet, ces couteaux ont obtenu une bonne cote de la part des experts, mais il était étonnant à quel point ils n'avaient aucune résistance à l'usure. Ceci montre l'importance de l'affilage pour durcir le fil.

6.2.2 Critique de l'évaluation de l'aiguiser et de l'expert

Il a été demandé à l'aiguiser et à l'expert d'évaluer le pouvoir de coupe des couteaux utilisés par les travailleurs ayant participé à l'étude. Une échelle de 0 à 10 était utilisée où 0 correspond à *ne coupe pas* et 10 correspond à *coupe beaucoup*. L'évaluation se faisait de façon tactile sur l'ensemble de la lame. Il était également

possible de passer le couteau dans du papier. Le papier utilisé par l'expert était le même que celui de l'aiguiser pour vérifier la coupe des couteaux après aiguisage. Selon l'état du fil, le mordant du couteau et la présence/absence de morfil, il est possible, pour les experts, de faire une évaluation de la coupe du couteau.

Bien que l'aiguiser et l'expert soient habitués de faire des évaluations de pouvoir de coupe de façon tactile, cette méthode n'est pas optimale puisqu'ils ne peuvent pas passer le couteau dans la viande. Le papier est un bon support afin de savoir si le couteau coupe, mais encore là, il y a une différence entre du papier et de la viande. Cependant, les experts s'accordent pour dire qu'il est plus difficile de faire une belle coupe dans le papier que dans la viande. Cette affirmation mériterait d'être étudiée en profondeur car certains couteaux ayant été utilisés pendant une journée de travail et qui ne faisait pas une belle coupe dans le papier ont eu un meilleur résultat sur le banc d'essai que les couteaux fraîchement aiguisés qui faisaient une très belle coupe dans le papier. Il serait intéressant de vérifier comment un tel phénomène est possible car il est logique de penser qu'un couteau ayant été utilisé durant une journée ne coupe pas bien le papier car il est usé et nécessite un autre aiguisage. De ce point de vue, le banc d'essai évaluerait-il différemment des experts?

Aussi, ces deux experts ne travaillent plus dans la viande depuis un certain temps. De plus, du côté de l'aiguiser, il devait évaluer des travailleurs collègues ce qui expliquerait peut-être les évaluations plus sévères du pouvoir de coupe malgré le fait que les couteaux n'étaient pas identifiés au nom des travailleurs. Du côté de l'expert, même si la consigne était d'évaluer seulement le pouvoir de coupe, il évaluait tout de même le travail effectué par l'aiguiser. Si l'aiguisage n'était pas adéquat selon lui, cela pouvait faire diminuer la note du pouvoir de coupe.

6.2.3 Critique du banc d'essai

Le banc d'essai a été conçu à l'INRS de Nancy en France afin de connaître la force appliquée par les travailleurs du secteur de la transformation de la viande sur le couteau dans une situation correspondant à un travailleur qui prend le couteau avec une prise en force la pointe vers le bas (prise poignard) et qui fait un mouvement de traction vers l'arrière. Le résultat obtenu sur le banc d'essai est la force moyenne en Newton lors du passage du couteau dans la mousse. Le fonctionnement du banc d'essai est présenté en annexe.

Le banc d'essai donne une appréciation de la force appliquée pour réaliser un mouvement de traction avec le couteau en prise de force. La partie du couteau qui est utilisée pour couper la mousse correspond à quelques centimètres avant la pointe du couteau. D'ailleurs, plus le couteau est neuf, plus la partie coupant la mousse sera éloignée de la pointe puisque la lame est plus longue. Nous savons que la pointe est la partie primordiale du couteau pour le travailleur. En effet, si la pointe ne coupe pas, le couteau n'est d'aucune utilité pour le travailleur parce qu'il ne pénétrera pas dans la viande facilement. Il serait donc intéressant de connaître le pouvoir de coupe de la pointe. Malheureusement, le banc d'essai n'est pas conçu pour évaluer la pointe du couteau. Cela implique qu'il est possible pour un couteau d'avoir un excellent pouvoir de coupe sur la partie coupant la mousse, mais que la pointe ne coupe pas du tout. Par ailleurs, McGorry *et al* (article sous presse) ont mis au point un système de mesure du pouvoir de coupe qui permet d'évaluer toute la longueur de la lame. En résumé, si le banc d'essai pouvait évaluer le pouvoir de coupe de la lame entière du couteau, cela permettrait de mieux connaître la qualité du tranchant du couteau.

6.2.4 Limites de l'étude

La taille de la population étudiée est un facteur important à prendre en considération.

En effet, il n'y a eu que huit sujets ayant participé à l'étude et ils sont tous dans la même entreprise. En considérant chaque population, cela fait quatre sujets par groupe. Bien que chaque sujet ait évalué quatre couteaux, la puissance statistique n'est pas élevée. Il aurait été important d'évaluer la taille de la population nécessaire en fonction des tests statistiques utilisés dans cette étude, mais nous avons été limité par la disponibilité des milieux de travail et il fallait également tenir compte du poste. La majorité des études en milieu de travail dans les usines agroalimentaires utilisent 15 sujets ou plus (Christensen *et al*, 2000; Kristensen *et al*, 2002; Bao *et al*, 2001; McGorry *et al*, 2003; Chatigny et Vézina, 1995; Vézina *et al*, 1999).

Le choix des travailleurs a été fait en collaboration avec l'aiguiseur. En effet, puisqu'il analyse tous les couteaux avant de les aiguiser, il connaît les travailleurs qui ont de la facilité à entretenir leurs couteaux et ceux qui ont de la difficulté. Les couteaux des travailleurs ayant de la facilité à entretenir leur couteau n'ont besoin que d'un aiguisage de surface afin de refaire le fil du taillant. Les couteaux des travailleurs ayant de la difficulté à entretenir leur couteau ont des coches, le fil très viré et l'aiguisage est plus long à effectuer. Cela fait en sorte que le choix des sujets ne s'est pas fait de façon aléatoire, mais en constituant des échantillons appariés.

Avoir seulement deux experts évaluant les couteaux n'est pas très élevé pour effectuer des comparaisons entre les groupes. Cela ne nous donne pas beaucoup de renseignements à savoir si le mode d'évaluation est adéquat. De plus, il aurait été préférable que l'aiguiseur ne prenne pas part à l'évaluation des couteaux. De cette façon, il n'y aurait peut-être pas eu de différence avec l'évaluation de l'expert. Aussi, il ne faut pas oublier que l'aiguiseur et l'expert ne travaillent plus dans la viande depuis un certain temps. Leurs souvenirs correspondent-ils toujours à la réalité du travail actuel?

Il aurait été intéressant de pouvoir connaître exactement les angles des taillants des couteaux. Bien qu'un goniomètre au laser était disponible, la lecture des taillants arrondis était impossible. En effet, le goniomètre est conçu pour lire les angles droits. Connaître les angles des taillants aurait été intéressant afin de pouvoir déterminer l'angle optimal pour qu'un couteau coupe et soit résistant aux encoches.

Au niveau de l'activité d'affilage, les travailleurs ne savaient pas comment affiler un taillant arrondi. Tel que décrit dans les résultats, l'auteur leur a mentionné la façon de faire, mais le temps de pratique a été inexistant. Si tous les travailleurs avaient eu un moment de pratique pour apprivoiser le taillant arrondi, peut-être que les résultats auraient été différents.

Nous avons deux façons différentes d'évaluer le pouvoir de coupe. Une se fait de façon subjective par les experts et l'autre de façon objective par le banc d'essai. Cependant, nous ne connaissons pas bien la correspondance entre les évaluations subjectives et objectives obtenues dans cette étude.

Les évaluations des couteaux se sont faites sur différents postes. Même si l'activité de travail est connue sur ces postes et que chaque travailleur a évalué tous ses couteaux au même poste, nous savons que le poste des *avants* est plus exigeant que le poste des *arrières* qui lui, est plus exigeant que le poste de longe. Peut-être aurions-nous eu des résultats différents si les travailleurs avaient occupé le même poste?

6.2.5 Pourquoi le taillant arrondi ne s'est pas démarqué?

Pour obtenir des résultats plus marqués entre le taillant droit et le taillant arrondi, il aurait probablement été nécessaire d'avoir plus de sujets et que ces derniers soient représentatifs de la population présente dans les usines de transformation de la

viande. C'est-à-dire qu'il y aurait eu trois types d'affileurs soient les affileurs experts, les bons affileurs et les affileurs moins expérimentés.

L'aiguiseur avait pour consigne de faire d'excellents couteaux pour l'étude. Par contre, aucune restriction lui a été faite quant à l'angle à donner au taillant. Il est possible que les angles varient d'un couteau à l'autre et cela a une influence directe sur le pouvoir de coupe et la résistance à l'usure du couteau. Aussi, l'aiguiseur n'a pas utilisé des couteaux neufs. Tous les couteaux ont été aiguisés quelques fois. Chaque couteau avait déjà un taillant et un angle car ils étaient tous usés au tiers et la plupart des couteaux avaient un taillant droit. Donc, l'aiguiseur n'avait qu'à refaire le fil en gardant le même angle sur ces couteaux. Une partie des couteaux a été amenée par l'auteur et provenait d'un projet de recherche antérieur effectué au CINBIOSE sur l'aiguisage des couteaux. Ces couteaux avaient été aiguisés par un autre aiguiseur, mais ils avaient été utilisés par des travailleurs dans le cadre de cette recherche. Tout cela a pu avoir une influence sur la longueur du taillant et son angle et finalement sur l'efficacité du couteau dans la viande.

6.2.6 Recommandations

À la lumière des résultats, il serait préférable que chaque travailleur puisse choisir le type de taillant qu'il préfère et en fasse la demande à l'aiguiseur. Ce n'est pas une surcharge de travail pour l'aiguiseur puisque les deux types de taillants se font sur la même machine. De plus, une fois que le couteau est aiguisé avec un type de taillant, l'aiguiseur continue d'aiguiser ce couteau de la même manière puisque chaque travailleur use le même couteau. Cela fera en sorte que chaque travailleur aura le couteau optimal pour ses besoins, ses exigences et ses habiletés. Il est également important que les travailleurs reçoivent la formation à l'affilage tant pour le taillant droit que pour le taillant arrondi et qu'ils maîtrisent au moins une des deux

techniques.

6.2.7 Pistes à suivre

Il serait intéressant de connaître l'angle du taillant qui est optimal pour le taillant arrondi. Pour cela, il faudrait avoir un goniomètre qui permet la mesure du taillant arrondi. Une étude sur le pouvoir de coupe et la résistance à l'usure en fonction des angles serait pertinente dans ce contexte.

L'évolution du pouvoir de coupe est un concept flou à l'heure actuelle. Dans cette étude, nous avons vu à quoi ressemble cette évolution selon la perception des travailleurs. Il serait intéressant de mesurer le pouvoir de coupe en temps réel avec la présence du banc d'essai en milieu de travail. Par ailleurs, un couteau dynamométrique a été développé par Masounave et Songmnéné de l'École de technologie supérieur, mais il présente certains problèmes (la force enregistrée n'est pas tridimensionnelle). Le couteau est actuellement dans le laboratoire de Biomécanique et d'ergonomie de l'INRS en France afin de l'améliorer et d'éliminer ces problèmes. L'utilisation d'un tel couteau permettrait d'en apprendre davantage sur l'utilisation du couteau par les travailleurs au niveau des forces exercées pour désosser une pièce de viande.

Dans cette étude, le caractère tirant du couteau est apparu comme étant distinct du pouvoir de coupe en début de journée. Comment expliquer que le couteau peut être tirant dans la viande et tout de même très bien couper ? On peut supposer qu'il y a du morfil en début de journée qui disparaît en travaillant et en affilant le couteau, mais il serait intéressant de le vérifier.

6.3 L'amélioration du questionnaire

L'hypothèse reliée à cette partie de l'étude stipule que les travailleurs évaluent le caractère coupant d'un couteau en référant à certaines caractéristiques du couteau ou certaines circonstances du travail non précisées dans le questionnaire. La procédure pour cette section sera la même que pour les précédentes avec un bilan des résultats, les limites de l'étude, une critique ainsi que les recommandations.

6.3.1 Bilan des résultats

Les résultats montrent que certaines précisions étaient nécessaires et pourraient être ajoutés afin de permettre à l'équipe de recherche d'avoir plus d'information sur l'état du couteau, ainsi que son évolution dans le temps. Il y a donc de nouvelles questions qui apparaissent pertinentes et qui ont été ajoutées au questionnaire. D'autres ont été enlevées du questionnaire. Toutes ces modifications ont été possibles grâce à la présence de l'étudiant dans l'entreprise lors de la prise de données, ainsi qu'à la participation des sujets. Par contre, contrairement à l'hypothèse posée dans cette section, les travailleurs ne semblent pas évaluer leur couteau selon d'autres éléments que ceux mentionnés dans le questionnaire.

6.3.2 Limites de l'étude

Le nombre de sujets utilisés dans l'étude est encore une fois limitatif. En effet, en ayant eu plus de sujets, nous aurions peut-être eu plus d'informations quant à des éléments utilisés par les travailleurs qui ne sont pas dans le questionnaire et/ou nous aurions peut-être eu plus de suggestions pour des améliorations sur des questions existantes.

6.3.3 Critique de l'étude

Pour cette hypothèse, bien que nous n'ayons pas trouvé d'éléments nouveaux sur lesquels les travailleurs s'appuient pour faire l'analyse de leur couteau, des améliorations ont été apportées au questionnaire ce qui rendra plus facile l'interprétation des résultats lors de prochaines études.

Il est à noter que la première partie du questionnaire a été remplie par l'auteur. Les travailleurs ont été très satisfaits de ne pas avoir eu à remplir cette section qui comprend les mesures physiques du couteau. Donc, lors des prochaines études, il serait important que l'équipe de recherche fasse de même afin que les travailleurs puissent se limiter à répondre aux questions d'évaluation du couteau.

Notre présence pendant la journée de travail et pour remplir le questionnaire avec les travailleurs a été très utile car cela a permis de recueillir des commentaires et aussi de poser des questions lorsque la réponse n'était pas claire ou que le travailleur n'était pas certain du sens de la question. Avec ces types de commentaires, il a été possible de faire des améliorations et changements dans le questionnaire.

6.3.4 Recommandations

Lors d'une prochaine étude faite par un étudiant ou une équipe de recherche et qui comprendrait beaucoup de sujets, il serait peut-être intéressant de refaire l'exercice d'être présent avec les travailleurs et de remplir le questionnaire avec eux afin de l'améliorer encore et peut-être trouver des éléments utilisés par ces derniers qui ne sont pas inclus dans le présent questionnaire.

6.4 Autres recommandations pouvant améliorer la qualité de coupe

Les recommandations qui suivent concernent des aspects qui ont été observés par l'auteur, mais qui ne faisaient pas parties des objectifs de discussion. Cependant, il est important de les mentionner afin que l'entreprise puisse apporter des améliorations pour favoriser le travail des employés.

L'entreposage des outils à la fin de la journée de travail

Nous avons vu dans les résultats que l'équipe de nettoyage lave tous les équipements des travailleurs (couteaux, fusils, crochets et gants de chaîne). Lorsque le lavage est terminé, les couteaux reposent dans une solution aqueuse durant toute la nuit dans la salle de découpe. Quant aux fusils, ils sont accrochés au mur dans la salle de découpe. Les crochets et les gants de chaîne sont dans des récipients dans la salle de découpe. Si les outils reposent dans la salle de découpe durant toute la nuit et que l'équipe de nettoyage lave cette salle, il y a beaucoup d'humidité qui se forme. L'humidité est un des facteurs favorisant l'apparition de rouille sur les fusils des travailleurs (Vézina et Prévost, 1997). À la lumière de ce constat, il serait préférable de prévoir une pièce très ventilée qui permettrait aux outils de sécher durant la nuit. Cela éviterait que l'humidité puisse attaquer le métal et permettre à la rouille de s'installer. Il serait également bon de prévoir un support pour que les outils soient entreposés individuellement afin d'éviter les chocs.

Le transport des couteaux par l'aiguiseur

Lors de l'observation du travail de l'aiguiseur durant la chronique de quart, il est apparu que ce dernier transporte les couteaux des travailleurs dans un seau en plastique. Lorsque l'aiguiseur va chercher les couteaux des travailleurs pour les aiguiser, il n'y a pas de problème puisqu'il va refaire le taillant. Cependant, lorsque les couteaux sont aiguisés et qu'il doit aller les remettre aux travailleurs, ce mode de

transport n'est pas recommandé. En effet, les couteaux ne sont pas protégés les uns des autres dans le sac de plastique et les lames ne sont pas recouvertes afin d'éviter les chocs entre les couteaux et éviter les risques de blessure en cas de renversement du seau. Donc, il se peut que les couteaux s'endommagent lors du transport dans le seau de plastique. Il serait donc préférable de prévoir un récipient mieux adapté qui évite que les couteaux puissent se toucher lors du transport entre la salle d'aiguisage et la salle de découpe. Notons que des supports déjà prévus à cet effet existent déjà sur le marché.

Le nettoyage des outils au poste de travail

Nous avons vu dans les résultats que les travailleurs ne disposent pas d'un dégraisseur à leur poste de travail. Cela fait en sorte qu'il est impossible pour le travailleur d'enlever tout le gras et la viande qui se trouve sur son couteau avant de faire son activité d'affilage. S'il reste du gras ou de la viande sur le fil du couteau, l'action du fusil ne sera pas optimale et le travailleur ne pourra pas recentrer le fil à ces endroits. Donc, il serait important pour l'entreprise d'installer des dégraisseurs à tous les postes de travail exigeant la coupe avec un couteau. Les dégraisseurs font un meilleur travail que les stérilisateurs car ces derniers cuisent les particules de viande sur le couteau (Vézina et Prévost, 1997).

7 Conclusion

Cette étude a permis de connaître l'activité de travail de l'aigiseur et des travailleurs. Nous avons remarqué que les postes étaient exigeants pour le couteau car les travailleurs doivent contourner beaucoup d'os. Pour ce qui est de l'aigiseur, nous avons remarqué qu'il n'a pas suffisamment de temps pour aiguiser les couteaux et qu'il a développé des stratégies afin d'aller plus vite. Aussi, l'aigiseur n'est pas en mesure d'apporter des couteaux fraîchement aiguisés aux travailleurs avant la fin de l'avant-midi. Les travailleurs doivent donc prévoir un couteau fraîchement aiguisé ou toujours coupant pour le lendemain matin. Nous avons vu qu'il est peu probable que les couteaux retenus pour le lendemain soient encore bien aiguisés puisqu'ils sont beaucoup manipulés par l'équipe de nettoyage et qu'ils trempent toute la nuit dans une solution d'eau savonneuse. L'aigiseur n'a pas été en mesure d'introduire le taillant arrondi dans l'entreprise car il n'a pas eu les équipements proposés pour le polissage, ni le support organisationnel nécessaire. Afin de favoriser l'implantation de recommandations issues d'une recherche pour les prochaines études avec les entreprises, l'équipe de recherche aurait avantage à monter un comité permettant le suivi auprès des entreprises. Il serait intéressant de vérifier si la situation des aigiseurs est semblable dans les autres entreprises de transformation de la viande.

Cette étude a permis d'effectuer une première comparaison entre deux techniques d'aiguisage, soit le taillant droit et le taillant arrondi. Les résultats obtenus ne sont pas significatifs statistiquement, mais on dénote tout de même une tendance avantageuse pour le taillant arrondi. En effet, les travailleurs ont trouvé que le pouvoir de coupe était supérieur pour le taillant arrondi. Ils ont également mentionné que le pouvoir de coupe d'un couteau était à son maximum après quelques affilages en début de journée et qu'à partir du milieu de journée, il se dégradait. Les travailleurs semblent faire une distinction entre le caractère tirant du couteau et le

pouvoir de coupe, surtout en début de journée.

Les évaluations du pouvoir de coupe effectuées par l'aiguseur et l'expert ont démontré que l'expert était moins sévère, mais que les évaluations allaient dans le même sens. De plus, selon les évaluations de l'aiguseur et de l'expert, les couteaux avec un taillant arrondi ne se démarquaient pas de ceux avec un taillant droit pour le pouvoir de coupe. Il serait intéressant de faire le même type d'évaluation avec une plus grande population d'experts afin de vérifier s'ils évaluent le pouvoir de coupe semblablement.

Aussi, nous avons remarqué que l'aiguseur et l'expert évaluaient les défauts du fil semblablement. Cependant, les travailleurs ne diagnostiquaient pas les défauts comme l'aiguseur et l'expert. En effet, les travailleurs n'identifiaient pas toujours des défauts importants et aussi ils évaluaient les défauts du fil sur toute la longueur de la lame, tandis que l'aiguseur et l'expert avaient tendance à diviser la lame en trois parties soit le manche, le centre et la pointe de la lame. Les travailleurs posaient un diagnostic dans la salle de découpe après la journée de travail. Il serait intéressant de vérifier leur diagnostic dans une salle tempérée après une brève période de repos.

Les résultats obtenus sur le banc d'essais n'ont pas permis de démontrer que le taillant arrondi est plus coupant et plus résistant à l'usure que le taillant droit. Par contre, les résultats ont permis de comparer l'expertise de deux groupes d'affileurs, soit les affileurs experts et les affileurs moins expérimentés. Au niveau du pouvoir de coupe, les résultats obtenus démontrent une différence statistique entre les deux groupes, c'est-à-dire que les affileurs experts ont un meilleur pouvoir de coupe que les affileurs moins expérimentés. Aussi, nous avons comparé les résultats obtenus sur le banc d'essai et les évaluations de l'aiguseur et de l'expert pour le pouvoir de coupe. Nous avons remarqué que les résultats sur le banc d'essai n'étaient pas

similaires à ceux donnés par l'aiguiser et l'expert. Il serait intéressant d'approfondir les connaissances sur ces deux types d'évaluations du pouvoir de coupe. Finalement, les couteaux fraîchement aiguisés sont moins coupants que certains couteaux utilisés pendant une journée par les travailleurs et ils résistent moins à l'usure. Cela démontre que l'activité d'affilage a un effet bénéfique sur la qualité de coupe et sur la résistance à l'usure du couteau. Il serait intéressant de vérifier, avec le banc d'essai en entreprise, l'effet de l'affilage durant la journée de travail.

Nous avons pu enrichir les résultats de cette étude grâce à l'utilisation du banc d'essai. Il serait intéressant d'apporter des modifications au banc d'essai afin de pouvoir mesurer le pouvoir de coupe sur une plus grande partie de la lame. Afin de pouvoir mieux exploiter les résultats, il aurait été intéressant de mesurer les angles des taillants. Cependant, l'utilisation d'un goniomètre au laser dans sa forme actuelle n'est pas optimale pour les taillants arrondis.

Cette étude a permis d'apporter des améliorations au questionnaire développé par l'équipe du CINBIOSE. Cela a été possible grâce à la présence de l'auteur dans l'entreprise et de sa connaissance du déroulement de la journée de travail et des incidents au moment de l'évaluation des couteaux par les travailleurs. Les améliorations pourront permettre de connaître l'évolution du pouvoir de coupe selon le travailleur, ainsi que la douceur du fil. Aussi, avec les modifications apportées, les questions sont plus précises et plus claires pour les travailleurs. Cependant, il serait intéressant de refaire l'exercice d'être présent en entreprise afin de pouvoir apporter d'autres améliorations au questionnaire avec une autre population de travailleur.

6 Références

3M : Guidelines for Grinding.

Armstrong, T.J., Radwin, R.G., Hansen, D.J. et Kennedt, K.W. 1986. Repetitive trauma disorders: job evaluation and design. *Human Factors*, 28, 325-336.

Bao, S., Silverstein, B. et Cohen, M. 2001. An electromyography study in three high risk poultry processing job. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Vol. 27: 375-385.

Beauchamp, Y. et Ngö, A.D. 1998. La sécurité dans l'utilisation des tracteurs agricoles au Québec: caractéristiques et conditions d'utilisation. IRSST. Pp. 53.

Bégin, D. et Gérin, M. 2001. Substitution des solvants: Études de cas d'implantation. IRSST. Pp. 181.

Bishu, R.R., Calkins, C., Lei, X., et Chin., A. 1996. Effect of knife type and sharpness on cutting forces. *Advances in Occupational Ergonomics and Safety I*. Vol. 2. Pp. 479-482.

Calvarin, C., gauter, J. et Midol-Monnet, C. 1999. La filière porcine en bretagne : formation et prévention. INRS. NS 0181. Pp. 118.

Caswell. consulté en juillet 2003 et en septembre 2005 :
<http://www.caswellplating.com/buffs/buffman.htm>

Chatigny, C. 1993. Étude des conditions d'apprentissage du métier dans un abattoir de porc. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal.

Chatigny, C. et Vézina, N. 1995. Analyse du travail et apprentissage d'une tâche complexe; étude de l'affilage du couteau dans un abattoir. *Le travail humain* 58 :229-252.

Christensen, H., Sogaard, K., Pilegaard, M. et Olsen, H.B. 2000. The importance of the work/rest pattern as a risk factor in repetitive monotonous work. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 25 : 367-373.

Claudon, L., Jacqmin, M. et Marsot, J. En cours. Rapport d'essais sur l'influence du nettoyage sur le pouvoir de coupe des couteaux. INRS.

Claudon, L. et Guiguet, C. 2003. Analyse de la tenue en main des couteaux lors

- d'opérations de désossement dans différents secteurs de la filière viande. *Le Travail Humain*. Tome 66. No. 4 : 377-390.
- Courville, J., Dumais, L. et Vézina, N. 1994. Conditions de travail de femmes et d'hommes sur une chaîne de découpe de volaille et développement d'atteintes musculo-squelettiques. *Travail et santé*. Vol. 10, No. 3 : S-17.
- CSST. 2003. Répartition des lésions acceptées survenue de 1997 à 2001 et les débours totaux selon l'année de l'événement et la catégorie des dossiers pour l'unité de tarification 20010 : abattage d'animaux de boucherie. Tableau statistique.
- Dorlot J-M., Baïlon J-P., Masounave, J. 1986. Des matériaux. Éditions de l'École Polytechnique de Montréal, Canada.
- Fogleman, M.T., Freivalds, A. and Goldberg, J.H. 1993. An ergonomic evaluation of knives for two poultry cutting tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 11 : 257-265.
- Gagnon, G. 1988. Matériaux métalliques et céramiques. Propriétés et procédés. Notes miméographes, cours 5.335., Département de génie métallurgique, École Polytechnique de Montréal, Canada.
- Gourdon, J.L. 1999. Renseignements sur les couteaux utilisés dans l'industrie de la viande. J.L. Gourdon Ltée. Pp. 1-13.
- Goyer, N. et Lavoie, J. 1998. Émissions du traitement secondaires des effluents des papetières. IRSST. Pp. 70.
- Guillot, J. date inconnue. L'affûtage rationnel des couteaux dans la filière viande.
- Jacqmin, M et Marsot, J. 2004. Banc de mesure des performances des couteaux. INRS. Document de travail IET-S/04DT-009/MJn.
- Kristensen, B.J., Fallentin, N., Hansson, G.-A., Madeleine, P., Andersen, J.H. et Ekdahl, C. 2002. Physical workload during manual and mechanical deboning of poultry. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 29: 107-115.
- Kuorinka, I., Forcier, L., Hagberg, M., Silverstein, B., Wells, R., Smith, M.J., Hendrick, H.W., Carayon, P. et Pêrusse, M. 1995. LATR: Les lésions attribuables au travail répétitif. Ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail. IRSST. Éditions Maloine. Pp.510.

- Larivière, C., Plamondon, A., Tellier, C., Lara, J. et Boutin, J. 2004. Développement de tests biomécaniques pour l'évaluation de l'adhérence et de la souplesse des gants de protection. Études et recherches/Rapport R-372. Pp. 60.
- Loppinet, M. et Aptel, M. 1997. Les TMS dans la filière viande. Les notes scientifiques et techniques de l'INRS. INRS. Pp 1-58.
- McGorry, R.W., Dowd, P.C. et Dempsey, P.G. 2003. Cutting moments and grip forces in meat cutting operations and the effect of knife sharpness. *Applied Ergonomics*. 34: 375-382.
- McGorry, R.W., Dowd, P.C. et Dempsey, P.G. 2005. The effect of blade finish and blade edge angle on forces used in meat cutting operations. *Applied Ergonomics*. 36 : 71-77.
- McGorry, R.W., Dowd, P.C. et Dempsey, P.G. In press. A technique for field measurement of knife sharpness. *Applied Ergonomics*.
- Mergler, D., Vézina, N., Beauvais, A. et Everell, J. 1983. The effects of working conditions on health of slaughterhouse workers. Canadian Center for Occupational Health and Safety, Hamilton, Report. 047.
- Montreuil, S., Brisson, C., Arial, M. et Trudel, L. 1997. Évaluation des effets d'un programme de formation chez les utilisateurs de terminaux à écran de visualisation. IRSST. Pp. 119.
- Montreuil, S., Bellemare, M., Prévost, J., Marier, M. et Allard, D. 2004. L'implication des acteurs dans l'implication de projets d'amélioration des situations de travail en ergonomie participative : des constats différenciés dans deux usines. *PISTES*. Vol. 6. No. 2.
- Nadeau, S. 2001. Outil d'analyse multifactorielle pour la prévention des maux de dos. Thèse de doctorat. École Polytechnique de Montréal. Département de Mathématiques et de Génie Industriel. Canada.
- Ouellet, S. et Vézina, N. 2001. Le travail de la viande : la cas des dégraisseurs de fesses de porc. *Travail et santé*. Vol.17. No.3 : 48-53.
- Pringuay, P. et Lavallée, D. 2001. États des lieux de la coutellerie utilisée dans les industrie de transformation de la viande : compte rendu. *Mutualité Sociale Agricole*. Pp. 1-50.
- Szabo, R.L., Radwin, R.G. et Henderson, C.J. 1998. The influence of knife sharpness

on poultry processing operator exertions and the effectiveness of re-sharpening. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting. Pp.921-925.

- Szabo, R.L., Radwin, R.G. et Henderson, C.J. 2001. The influence of knife dullness on poultry processing operator exertions and the effectiveness of periodic knife steeling. American Industrial Hygiene Association. Vol. 62:4 Pp. 428-433.
- Toulouse, G., Vézina, N. et Geoffrion, L. 1995. Étude descriptive des déterminants des facteurs de risque de LATR aux postes d'éviscération abdominale de deux abattoirs de porc. IRSST.
- Vézina, N., Courville, J. et Geoffrion, L. 1995. Problèmes musculo-squelettiques, caractéristiques des postes des travailleurs et des postes des travailleuses sur une même chaîne de découpe de dinde. Invisible-la santé des femmes. Pp. 29-61.
- Vézina, N. et Prévost, J. 1997. Les couteaux dans l'abattage et la transformation de la viande. CINBIOSE. Pp. 1-20.
- Vézina, N., Prévost, J., Lajoie, A. et Beauchamp, Y. 1999. Élaboration d'une formation à l'affilage des couteaux : le travail d'un collectif, travailleurs et ergonomes. PISTES.
- Vézina, N., Prévost, J. et Lajoie, A. 2000. Élaboration d'une formation à l'affilage des couteaux dans six usines d'abattage et de transformation du porc : une étude ergonomique. IRSST. P. 70.
- Vézina, N., Prévost, J., Lajoie, A. et Aubé, L. 2000. Le travail répétitif offre-t-il des possibilités d'auto formation? Le cas de l'affilage des couteaux dans l'industrie de la viande. Éditions Nouvelles AMS. Pp. 309-325.
- Vu-Khanh, T., Vu, T., Nguyen, C. T. et Lara, J. 2005. Gants de protection : étude sur la résistance des gants aux agresseurs mécaniques multiples. Études et recherches/Rapport R-424. Pp. 86.

Annexe 1 : Chronique de quart effectuée le 8 janvier 2004 auprès de l'aigiseur.

Tableau I : Chronique de quart effectuée le huit janvier 2004 auprès de l'aigiseur

Heure	Événement	Tâche	Commentaires
5h30	Arrivé		
5h34	Pré-up	Vérifier que tout est bien lavé	Il fait le tour de l'usine en inspectant et prenant des notes.
5h55	Vérifie quelques couteaux	Vérifier que tout est bien lavé	Les couteaux restent toute la nuit dans un produit (surfan).
6h00	Place les tables de découpe (section plastique)	Vérifie que tout est bien lavé	Il fait cela car l'équipe de lavage les a déplacés pour les laver.
6h13	Trouve de la viande entre deux convoyeurs	Vérifie que tout est bien lavé	
6h15	Rince cette partie avec de l'eau	Vérifie que tout est bien lavé	Il doit aller chercher un boyau et rincer beaucoup cette partie qui a été oubliée.
6h34	Replace des cadrans	S'assure que la salle soit fonctionnelle quand les travailleurs arriveront	Il ne fait pas seulement un travail de vérification.
6h45	Inspection terminée	Vérifie si tout est bien lavé	
6h50	Écrit un rapport	Rédaction du rapport sur l'inspection du matin	Il remplit des feuilles déjà prévues à cet effet
7h05	Arrête de rédiger		
7h10	Décharge un camion	Décharge un camion	C'est lui qui est dans la remorque et qui pousse les veaux accrochés pour les entrer dans l'usine.

7h19	Coupe un tendon	Coupe un tendon sur les veaux de grain	Les veaux de grains sont attachés de tel sorte que les pattes ne touchent pas au sol. Il doit donc couper un bout pour que le veau soit suspendu par seulement 2 pattes. Il décroche également des crochets qui retenaient les pattes.
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
7h30	Fin du déchargement		
7h35	Reprise du rapport	Rédige un rapport sur l'inspection du matin	
7h37	Ouvre la machine distributrice	S'occupe de l'argent dans la machine distributrice	Il a les clés de la machine et les employés viennent le voir pour avoir du change.
7h45	Fin du rapport	Rédaction du rapport sur l'inspection du matin	
7h46	Va porter le rapport en avant	Remise du rapport	Il va porter le rapport dans les bureaux de la réception
7h47	Parle avec la personne HACCP	Donne un compte-rendu de son rapport	Il a dit à cette personne les trouvailles qu'il a fait
7h55	Retourne dans l'usine	Inspection des températures	Lors de la première tournée, il vérifie la température des récipients d'eau chaude
8h16	Cherche quelque chose dans l'expédition	Fait ce que lui a demandé un contremaître	Il doit coller une étiquette sur un produit et en même temps, il doit vérifier le contenu de la boîte. Il est juché sur le troisième étage du racking.
8h24	Vérifie le contenu d'une autre boîte	Fait ce que lui a demandé un contremaître	
8h25	Vérifie le contenu d'une autre boîte	Fait ce que lui a demandé un contremaître	

8h28	Prend la température dans une boîte	Fait ce que lui a demandé un contremaître	
8h34	Ramasse les couteaux des employés	Première tournée de la journée	Il met les couteaux dans un seau
8h40	Fin de la tournée	Première tournée de la journée	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
8h41	Lave les couteaux	Première tournée de la journée	Il utilise un jet d'eau chaude
8h42	Va porter la feuille de la tournée en avant	Inspection des températures	
8h43	Parle avec le gars de la maintenance		
8h43	Essuie les couteaux et les dépose sur la table	Préparation à aiguiser	Il dépose les couteaux sur du papier sur la table
8h48	Sable un couteau	Préparation à aiguiser	Le couteau est brûlé
8h50	Couteau 1 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
8h51	Couteau 2 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
8h53	Couteau 3 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
8h54	Couteau 4 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
8h55	Couteau 5 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
8h57	Couteau 6 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
8h59	Polit couteau 6 sur feutre de la mado	Polit des couteaux	
9h00	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h00	Poli le couteau sur coton	Polit des couteaux	
9h00	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
9h00	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h01	Poli le couteau 5 sur feutre	Polit des couteaux	
9h01	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h01	Poli sur coton	Polit des couteaux	
9h02	Passe couteau dans papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h02	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
9h02	Test avec les doigts	Vérifie le couteau	

9h02	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h02	Poli le couteau sur coton	Polit des couteaux	
9h03	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h03	Passe couteau 4 sur feutre	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
9h03	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h03	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
9h03	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h03	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
9h04	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h04	Passe couteau 3 sur feutre	Polit des couteaux	
9h04	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h04	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
9h05	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h05	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
9h05	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h05	Un travailleur donne 3 couteaux	Reçois des couteaux	
9h06	Passe couteau 2 sur feutre	Polit des couteaux	
9h06	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h07	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
9h07	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h08	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
9h08	Test avec les doigts	Vérifie le couteau	
9h09	Va dans l'usine	Inspection des températures	
9h17	Travailleur vient lui parler	Social	

9h27	Fin de la tournée	Inspection des températures	
9h28	Va aux toilettes	Besoins naturels	
9h30	Reprise de l'aiguisage	Aiguise des couteaux	
9h31	Passe couteau 7 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h32	Passe couteau 8 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
9h33	Passe couteau 9 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h35	Passe couteau 10 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h36	Passe couteau 11 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h37	Passe couteau 12 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h39	Passe couteau 13 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h41	Passe couteau 14 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h42	Passe couteau 15 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h43	Passe couteau 16 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h45	Passe couteau 17 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h46	Passe couteau 18 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h48	Passe couteau 19 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h50	Passe couteau 20 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h51	Passe couteau 21 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h54	Passe couteau 22 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h55	Passe couteau 23 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
9h56	Va remplir le réservoir de la Mado	Préparation à l'aiguisage	

9h57	Pose le réservoir	Préparation à l'aiguisage	
9h58	Passe couteau 24 sur la Mado	Aiguise des couteaux	
9h59	Passe le couteau sur le feutre	Polit des couteaux	
9h59	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
9h59	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
9h59	Passe couteau dans papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h00	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h00	Regarde la lame à la lumière	Vérifie l'état du couteau	
10h00	Passe le couteau sur la Mado	Aiguise des couteaux	
10h01	Passe le couteau sur feutre	Polit des couteaux	
10h01	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h02	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h02	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h02	Affile le couteau	Aiguise le couteau	
10h02	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h02	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h03	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h03	Passe le couteau 23 sur le feutre	Polit des couteaux	
10h03	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h03	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h04	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h04	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h04	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h04	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	

10h05	pause	Pause	
10h20	Fin de la pause	Fin de la pause	
10h21	Va dans l'usine	Inspection des températures	
10h38	Reviens dans le local à aiguïser	Fin de l'inspection des températures	
10h38	Passe couteau 25 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
10h40	Essuie le couteau		
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
10h40	Part de la salle d'aiguïsage		
10h41	Ramasse des linges sales et les met dans un récipient prévu à cet effet		
10h42	Prends un couteau neuf	Gestion des couteaux	
10h42	Grave un numéro sur le couteau neuf	Gestion des couteaux	
10h42	Passe couteau 26 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
10h43	Mets de la pâte sur feutre	Entretien de la roulette	
10h44	Passe couteau 26 sur feutre	Polit des couteaux	
10h44	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h44	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h45	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h45	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h45	Passe le couteau sur le feutre de la F-Dick	Polit des couteaux	Il y a quelqu'un d'autre qui utilise la Mado
10h45	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h46	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h46	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h46	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h47	Passe le couteau 22 sur le feutre de la F-Dick	Polit des couteaux	

10h47	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h47	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h48	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h48	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h48	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h48	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
10h48	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h49	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h49	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h49	Passe le couteau 21 sur feutre de la F-Dick	Polit des couteaux	
10h49	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h49	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h50	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h50	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h50	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h50	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h50	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h51	Passe le couteau sur le feutre de la F-Dick	Polit des couteaux	
10h51	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h51	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h51	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h51	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h52	Passe le couteau dans le papier	Polit des couteaux	
10h52	Polit le couteau sur le feutre de la F-Dick	Polit des couteaux	

10h52	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h52	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h52	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h53	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h53	Passe le couteau 27 sur la Mado	Aiguise des couteaux	
10h55	Passe le couteau 27 sur feutre	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
10h55	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h55	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h56	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h56	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h56	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h56	Passe le couteau 20 sur feutre	Polit des couteaux	
10h57	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h57	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h57	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h57	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h57	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h58	Passe le couteau 19 sur le feutre	Polit des couteaux	
10h58	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
10h58	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
10h59	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h59	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
10h59	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
10h59	Passe le couteau 18 sur le feutre	Polit des couteaux	
10h59	Essuie le couteau	Polit des couteaux	

10h59	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h00	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h00	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h00	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h00	Passe le couteau 17 sur feutre	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
11h01	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h01	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h01	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h01	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h01	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h02	Passe le couteau 16 sur le feutre	Polit des couteaux	
11h02	Un travailleur vient porter deux couteaux	Recevoir les requêtes des gens	
11h03	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h03	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h03	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h03	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h03	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h04	Passe le couteau 15 sur le feutre	Polit des couteaux	
11h04	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h04	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h04	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h04	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h05	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h05	Passe le couteau 14 sur le feutre	Polit des couteaux	

11h05	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h05	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h05	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h06	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h06	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h06	Passe le couteau ¹³ sur le feutre	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
11h06	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h06	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h07	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h07	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h07	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h07	Passe le couteau 12 sur le feutre	Polit des couteaux	
11h07	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h07	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h08	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h08	Affile le couteau	Aiguise des couteaux	
11h08	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h08	Passe le couteau 11 sur le feutre	Polit des couteaux	
11h08	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h09	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h09	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h09	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
11h09	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h09	Passe le couteau 10 sur le feutre	Polit des couteaux	

11h10	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
11h10	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
11h10	Un travailleur vient lui demander un thermomètre		
11h11	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h11	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
11h11	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h11	Passe le couteau 9 sur coton	Polit des couteaux	N'a pas passé sur le feutre
11h12	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h12	Passe le couteau sur fusil	Affile des coteaux	
11h12	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
11h13	Va dans l'usine	Inspection des températures	Durant cette tournée, il va vérifier le stock dans une van et va rechercher son thermomètre
11h41	Revient dans la salle d'aiguisage	Fin de l'inspection des températures	
11h43	Mets les couteaux aiguisés dans un saut	Préparation à rendre les couteaux aux travailleurs	Le système de transport des couteaux n'est pas adéquat
11h44	Va dans l'usine	Va porter les couteaux aux travailleurs	
11h53	Revient dans la salle d'aiguisage		En a profité pour faire une deuxième tournée
11h53	Va voir le gars de la maintenance		Il lui annonce un problème
11h55	Passe le couteau 28 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
11h57	Passe le couteau 29 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	

11h57	Passe le couteau 30 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
11h58	Passe le couteau 31 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
11h59	Passe le couteau 32 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
12h00	Passe le couteau 33 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
12h01	Passe le couteau 34 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
12h03	Passe le couteau 35 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
12h04	Passe le couteau 36 sur la hookeye	Aiguise des couteaux	
12h05	Passe le couteau 36 sur feutre	Polit des couteaux	
12h05	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h06	Passe le couteau sur coton	Poli des couteaux	
12h06	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h06	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h06	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h06	Passe le couteau 35 sur le coton	Polit des couteaux	N'a pas passé sur le feutre
12h06	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h07	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h07	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h07	Passe le couteau 34 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h07	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h07	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h08	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	

12h08	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h08	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h08	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h08	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h09	Passe le couteau 33 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h09	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
12h09	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h09	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h09	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h09	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h10	Passe le couteau 32 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h10	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h10	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h10	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h10	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h10	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h11	Passe le couteau 31 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h11	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h11	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h11	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h12	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h12	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	

12h12	Passe le couteau 30 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h12	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h12	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h13	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h13	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h13	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
12h13	Passe le couteau 29 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h13	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h13	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h14	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h14	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h14	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h14	Passe le couteau 28 sur le feutre	Polit des couteaux	
12h14	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
12h14	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
12h15	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h15	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
12h15	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
12h15	Dîner	Dîner	
13h15	Fin dîner	Fin dîner	
13h17	Va dans l'usine	Inspection des températures	
13h43	Va porter les feuilles des inspections	Fin de l'inspection des températures	
13h48	Ouvre la porte de la réception	Un van arrive	

13h49	Installe la barre	Prépare le déchargement des veaux	
13h50	Début du déchargement		Les premiers veaux sont de lait
14h03	Coupe les tendons	Déchargement des veaux de grains	Une patte avant est accrochée car le veau est trop grand et il touche par terre
14h07	Fin du déchargement		
14h08	Fait descendre un crochet pour y attacher un veau	Retourne de la marchandise	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
14h10	Retourne dans l'usine	Reprise de l'inspection des températures	
14h20	Vérifie des langues de veaux sur une palette	Inspection qualité	Vérifie s'il reste du poil dessus et prend la température
14h28	Vérifie une palette dans un van	Inspection qualité	
14h30	Retourne dans la salle d'aiguisage	Fin de l'inspection des températures	
14h31	Passe un couteau sur la hookeye	Aiguise des couteaux	Fait une retouche sur le couteau
14h33	Passe le couteau sur le feutre	Polit des couteaux	
14h33	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
14h33	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
14h34	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
14h34	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
14h34	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
14h34	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
14h34	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	

14h35	Va dans l'usine	Va porter les couteaux aux travailleurs	
14h43	Revient avec une boîte et va la porter dans l'armoire		
14h45	Passe le couteau 37 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
14h47	Passe le couteau 38 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
14h49	Passe le couteau 39 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
14h51	Passe le couteau 40 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
14h52	Passe le couteau 41 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
14h53	Passe le couteau 42 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
14h53	Passe le couteau 43 sur hookeye	Aiguise des couteaux	
14h56	Passe le couteau 44 sur Mado	Aiguise des couteaux	Il a mal en permanence au bras droit. Le mal commence en haut du coude jusqu'au poignet. Il dit que c'est pire depuis qu'il fait de l'aiguisage.
14h58	Passe le couteau 44 sur feutre	Polit des couteaux	
14h58	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
14h59	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
14h59	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
14h59	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
14h59	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h00	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h00	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	

15h00	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h00	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h01	Passe le couteau 45 sur la Mado	Aiguise des couteaux	
15h03	Passe le couteau sur le feutre	Polit des couteaux	
15h03	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	Il a sûrement essayer le couteau sans que je m'en aperçoive
15h04	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
15h04	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h04	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h05	Pause	Pause	
15h20	Va dans l'usine	Inspection des températures	Dernière tournée de la journée
15h34	Revient dans la salle d'aiguisage	Fin de l'inspection des températures	
15h34	Passe le couteau 46 sur la Mado	Aiguise des couteaux	
15h35	Passe le couteau sur le feutre	Polit des couteaux	
15h35	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
15h35	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h36	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe des couteaux	
15h36	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h36	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h36	Passe le couteau 43 sur le feutre	Polit des couteaux	
15h37	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
15h37	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	

15h37	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h37	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h37	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h37	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h38	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h38	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h38	Passe le couteau 42 sur le feutre	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
15h38	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
15h38	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h39	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h39	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h39	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h39	Passe le couteau 41 sur le feutre	Polit des couteaux	
15h39	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
15h40	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h40	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h40	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h40	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h40	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h40	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h41	Passe le couteau 40 sur le feutre	Polit des couteaux	
15h41	Essuie le couteau	Polit des couteaux	

15h41	Passe le couteau sur coton	Polit des couteaux	
15h41	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h41	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h42	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	Après la deuxième fois dans le papier, il fait toujours une vérification tactile
15h42	Passe le couteau 39 sur le feutre	Polit des couteaux	
15h42	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
Heure	Événement	Tâche	Commentaires
15h43	Passe le couteau 38 sur le feutre	Polit des couteaux	
15h43	Passe le couteau 37 sur le feutre	Polit des couteaux	
15h43	Essuie le couteau	Polit des couteaux	
15h43	Passe le couteau 37 sur le coton	Polit des couteaux	
15h44	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h44	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h44	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h44	Passe le couteau 38 sur coton	Polit des couteaux	
15h44	Passe le couteau 39 sur coton	Polit des couteaux	
15h45	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h45	Passe le couteau sur fusil	Affile des couteaux	
15h45	Passe le couteau dans le papier	Vérifie la coupe du couteau	
15h45	Passe le couteau 38 sur fusil	Affile des couteaux	
15h46	Époussette la table avec un papier	Garde l'endroit de travail propre	

15h46	Défait la Mado	Garde la machine propre	
15h47	Nettoie la Mado	Garde la machine propre	
15h48	Vide l'eau de la Mado et rince le récipient	Garde la machine propre	
15h49	Étudiant pose des questions		Je lui ai demandé quels employés pourraient faire partie de l'étude.

Annexe 2 : Aiguillage des couteaux pour l'étude

Tableau II : Temps pour aiguiller les différents couteaux pour l'étude

Couteaux	Taillant	Temps (min)
C-6	droit	
C-2	droit	
C-5	droit	
C-4	droit	3,3
C-3	droit	4,6
C-1	droit	2,8
C-11	droit	2,8
C-10	droit	4,7
C-13	droit	3,2
C-12	droit	3,7
C-14	droit	3,2
C-15	droit	3,0
C-20	droit	3,2
C-18	droit	2,3
C-26	droit	3,2
C-30	droit	2,2
C-19	droit	3,9
C-27	droit	3,0
C-16	arrondi	4,5
C-17	arrondi	25
C-9	arrondi	dérangé par téléphone
C-8	arrondi	3,7
C-21	arrondi	3,1
C-22	arrondi	4,1
C-7	arrondi	3,1
C-23	arrondi	4,0
C-24	arrondi	4,8
C-25	arrondi	8,5
C-29	arrondi	3,7
C-28	arrondi	5,0
C-36	arrondi	3,8
C-33	arrondi	
C-34	arrondi	3,5
C-32	arrondi	3,4
C-31	arrondi	4,7
C-35	arrondi	4,9

Annexe 3 : Évolution du pouvoir de coupe des couteaux selon les travailleurs

Tableau III : Évolution du pouvoir de coupe des couteaux selon les travailleurs sur une échelle de 1 à 10 où 1 correspond à *ne coupe pas* et 10 correspond à *coupe beaucoup*

Couteau	Avant affilage	Après affilage	Milieu de journée	Fin de journée	Taillant
C-1	10	9		0	droit
C-12	9	9	9	3	droit
C-13	9	7	8	9	droit
C-14	4	9	9	8	droit
C-15	2	7	2	3	droit
C-18	8	8	8	8	droit
C-19	6	9	7	6	droit
C-2	8	3	7	6	droit
C-20	8	5	3	3	droit
C-26	8	7	7	7	droit
C-27	6,5	9	9	8	droit
C-3		7	7	7	droit
C-30	7	9	9	9	droit
C-4	4	6		6	droit
C-5	8	8	7	7	droit
C-6	8	7	8	8	droit
C-16	4	7	5	6	arrondi
C-17	6	5	5	4	arrondi
C-21	9	9		9	arrondi
C-22	7	8	10	9	arrondi
C-23	5	5,5	5	5	arrondi
C-24	5	9	10	10	arrondi
C-28	7	8	8	7	arrondi
C-29	5	10	10	9	arrondi
C-31	8	8	7	7	arrondi
C-32	5	8	8	9	arrondi
C-34	8	10	8	4	arrondi
C-35	7	8	7	7	arrondi
C-36	7	9	9,5	8	arrondi
C-7	9	9	8	10	arrondi
C-8	5	7	7	7	arrondi
C-9	8	5	5	4	arrondi

Annexe 4 : Évolution du caractère tirant selon les travailleurs

Tableau IV : Évolution du caractère tirant des couteaux selon les travailleurs sur une échelle de 1 à 10 où 1 correspond à *est très tirant* et 10 correspond à *n'est pas tirant du tout*

Couteau	Avant affilage	Après affilage	Milieu de journée	Fin de journée	Taillant
C-1	7	2		0	droit
C-12	8	8	10	2	droit
C-13	5	5	7	8	droit
C-14	3	8	8	7	droit
C-15	3	7	3	2	droit
C-18	6	8	7	7	droit
C-19	7	8	8	6	droit
C-2	6	2	6,5	7	droit
C-20	8,5	5	2	2	droit
C-26	8	7	7	7	droit
C-27	4	9	8	8	droit
C-3		2	5	7	droit
C-30	7	9	9	9	droit
C-4	4	3		5	droit
C-5	7	6	6	6	droit
C-6	5	6	6	8	droit
C-16	3	7	5	6	arrondi
C-17	6	4	6	4	arrondi
C-21	2	9		9	arrondi
C-22	3	7	10	8	arrondi
C-23	7	5	7	5	arrondi
C-24	3	8	10	10	arrondi
C-28	2	4	7	4	arrondi
C-29	6	9	9	9	arrondi
C-31	7	7	6	6	arrondi
C-32	4	8	9	8	arrondi
C-34	8	10	9	6	arrondi
C-35	7	8	7	7	arrondi
C-36	7	9	9,5	8	arrondi
C-7	7	7	9	10	arrondi
C-8	6	8	6	7	arrondi
C-9	8	4	4	4	arrondi

Annexe 5 : Satisfaction des travailleurs en fonction du couteau

Tableau V : Satisfaction des travailleurs selon le couteau utilisé sur une échelle de 1 à 10 où 1 correspond à *n'est pas satisfait* et 10 correspond à *est très satisfaisant*

Couteau	Satisfaction	Taillant
C-1	0	droit
C-12	8	droit
C-13	8	droit
C-14	9	droit
C-15	4	droit
C-18	8	droit
C-19	8	droit
C-2	6	droit
C-20	7	droit
C-26	7	droit
C-27	9	droit
C-3	6	droit
C-30	8	droit
C-4	3	droit
C-5	7	droit
C-6	9	droit
C-16	4	arrondi
C-17	7	arrondi
C-21	7	arrondi
C-22	8	arrondi
C-23	7	arrondi
C-24	10	arrondi
C-28	5	arrondi
C-29	10	arrondi
C-31	8	arrondi
C-32	9	arrondi
C-34	5	arrondi
C-35	5	arrondi
C-36	9	arrondi
C-7	10	arrondi
C-8	6	arrondi
C-9	6	arrondi

Annexe 6 : Évaluation des couteaux par l'aiguiser et l'expert

Tableau VI : Évaluation du pouvoir de coupe des couteaux selon l'aiguiser et l'expert sur une échelle de 1 à 10 où 1 correspond à *ne coupe pas* et 10 correspond à *coupe beaucoup*

Couteau	Aiguiser	Expert	Taillant
C-1	4	8	droit
C-12	3	4	droit
C-13	1	5	droit
C-14	4	7	droit
C-15	2	1	droit
C-18	1	2	droit
C-19	3	6	droit
C-2	1	1	droit
C-20	0	0	droit
C-26	0	1	droit
C-27	4	6	droit
C-3	0	2	droit
C-30	3	1	droit
C-4	5	8	droit
C-5	1	2	droit
C-6	3	7	droit
C-16	1	0	arrondi
C-17	2	2	arrondi
C-21	3	2	arrondi
C-22	2	5	arrondi
C-23	1	2	arrondi
C-24	3	6	arrondi
C-28	2	4	arrondi
C-29	2	4	arrondi
C-31	1	2	arrondi
C-32	4	4	arrondi
C-34	4	3	arrondi
C-35	1	0	arrondi
C-36	3	5	arrondi
C-7	2	4	arrondi
C-8	1	0	arrondi
C-9	1	0	arrondi

Annexe 7 : Évaluation des défauts du fil par l'aiguiser, l'expert et les travailleurs après que ces derniers aient travaillé une journée dans la viande

Tableau VII : Évaluation des défauts du fil par l'aiguiser, l'expert et les travailleurs après que ces derniers aient travaillé une journée dans la viande

Couteaux	Aiguiser	Expert	Travailleurs
C-1	Fil très légèrement viré à gauche et plus au manche	Fil légèrement viré à gauche et plus au manche	Fil écrasé à gauche à la pointe
C-2	Fil viré à droite	Fil viré à droite	Fil légèrement viré à gauche au centre et rond à la pointe
C-3	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil écrasé à gauche au manche
C-4	Fil à peu près droit	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche au centre et à la pointe
C-5	Fil viré à droite et écrasé au manche	Fil viré à gauche du manche au centre et viré à droit du centre à la pointe	Fil légèrement viré à gauche au manche
C-6	Fil légèrement viré à gauche	Fil viré à gauche et écrasé au centre	Fil légèrement viré à droite au centre et à la pointe
C-7	Fil très viré à gauche	Fil légèrement viré à droite	Fil légèrement viré à droite à la pointe
C-8	Fil viré à gauche au manche et le reste à droite	Fil très viré à droite et écrasé au manche	Fil légèrement viré à droite
C-9	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil viré à droite au manche et à gauche à la pointe
C-12	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil écrasé à droite au centre et à la pointe
C-13	Fil très viré à gauche	Fil très viré à gauche au manche et légèrement viré du centre à la pointe	Fil légèrement viré à droite à la pointe
C-14	Fil légèrement viré à droite	Fil légèrement viré à droite	Fil légèrement viré à gauche

C-15	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche et sur la pointe virée à droite	Fil viré à gauche au centre et rond au manche et à la pointe
Couteaux	Aiguiseur	Expert	Travailleurs
C-16	Fil viré à droite	Fil très viré à droite	Fil viré à droite au manche
C-17	Fil écrasé au manche et viré à gauche au centre et à la pointe	Fil viré à gauche	Fil légèrement viré à droite
C-18	Fil viré à droite et plus vers le manche	Fil viré à droite	Fil centré
C-19	Fil centré	Fil viré à droite du manche au centre et un peu à gauche à la pointe	Fil centré
C-20	Fil très viré à gauche	Fil très viré à gauche	Fil légèrement à gauche au manche
C-21	Fil viré à gauche du centre à la pointe	Fil viré à droite au manche et à gauche à la pointe	Fil écrasé à gauche à la pointe
C-22	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil viré à droite
C-23	Fil viré à droite	Fil viré à droite	Fil viré à droite du manche au centre et rond à la pointe
C-24	Fil viré à droite du manche au centre	Fil légèrement viré à droite	Fil légèrement viré à gauche
C-26	Fil viré à droite	Fil viré à droite	Fil légèrement viré à droite au manche et au centre
C-27	Fil viré à gauche	Fil légèrement viré à gauche à la pointe et viré à droite au centre	Fil viré à gauche
C-28	Fil viré à gauche et écrasé au manche	Fil viré à gauche	Fil viré à droite au centre
C-29	Fil viré à droite	Fil viré à gauche du manche au centre et viré à droite à la pointe	Fil légèrement viré à gauche
C-30	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche
C-31	Fil viré à droite	Fil viré à droite	Fil légèrement viré à droite au manche
C-32	Fil légèrement viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil légèrement viré à droite à la pointe

C-34	Fil légèrement viré à droite au manche	Fil viré à droite du manche au centre et à gauche à la pointe	Fil légèrement viré à gauche
C-35	Fil écrasé	Fil viré à droite	Fil viré à gauche au manche et au centre
Couteaux	Aiguiseur	Expert	Travailleurs
C-36	Fil légèrement viré à gauche	Fil viré à gauche	Fil viré à gauche

Annexe 8 : Pouvoir de coupe des couteaux obtenu sur le banc d'essai

Tableau VIII : Pouvoir de coupe des couteaux obtenu en Newton (N) sur le banc d'essai

Couteau	Banc d'essai (N)	Taillant
C-1	20	droit
C-12	19,12	droit
C-13	20,95	droit
C-14	18,02	droit
C-15	22,09	droit
C-18	29,66	droit
C-19	21,97	droit
C-2	20,1	droit
C-20	40,42	droit
C-26	24,03	droit
C-27	19,34	droit
C-3	19,89	droit
C-30	22,72	droit
C-4	17,4	droit
C-5	19,45	droit
C-6	n/a	droit
C-16	26,48	arrondi
C-17	31,66	arrondi
C-21	21,08	arrondi
C-22	20,73	arrondi
C-23	28,56	arrondi
C-24	27,03	arrondi
C-28	28,27	arrondi
C-29	n/a	arrondi
C-31	25,64	arrondi
C-32	27,23	arrondi
C-34	17,56	arrondi
C-35	n/a	arrondi
C-36	18,68	arrondi
C-7	21,5	arrondi
C-8	20,39	arrondi
C-9	29,77	arrondi

Annexe 9 : Résistance à l'usure des couteaux obtenue sur le banc d'essai

Tableau IX : Nombre de passages des couteaux sur le banc d'essai avant que le pouvoir de coupe soit détérioré

Couteau	Passages sur le banc d'essai	Taillant
C-1	1	droit
C-12	1	droit
C-13	20	droit
C-14	1	droit
C-15	5	droit
C-18	2	droit
C-19	1	droit
C-2	7	droit
C-20	1	droit
C-26	7	droit
C-27	10	droit
C-3	20	droit
C-30	5	droit
C-4	1	droit
C-5	20	droit
C-6	20	droit
C-16	20	arrondi
C-17	14	arrondi
C-21	4	arrondi
C-22	20	arrondi
C-23	5	arrondi
C-24	20	arrondi
C-28	11	arrondi
C-29	10	arrondi
C-31	15	arrondi
C-32	4	arrondi
C-34	3	arrondi
C-35	5	arrondi
C-36	1	arrondi
C-7	1	arrondi
C-8	6	arrondi
C-9	3	arrondi

**Annexe 10 : Questionnaire utilisé dans l'étude pour
l'évaluation des couteaux par les travailleurs**

FICHE POUR L'ÉVALUATION DES COUTEAUX

NOM DU TRAVAILLEUR-EXPERT : _____

USINE : _____

DATE DE L'ÉVALUATION : _____

TYPE DE COUTEAU : ☐ Semi-courbé ☐ Droit

MARQUE : _____

COUTEAU : _____

SECTION 1

ÉVALUATION DU COUTEAU PAR LE TRAVAILLEUR EXPERT, À LA RÉCEPTION

Toutes les questions de cette section doivent être répondues par le travailleur-expert SANS L'AVOIR AFFILÉ. Assurez-vous toujours que les couteaux sont bien propres avant de les évaluer.

1.0 LE TAILLANT

Mesurez les différentes dimensions à l'aide de la règle (voir la méthode de mesure en annexe).

Longueur de la lame : _____ millimètres

Largeur du dos de la lame : _____ millimètres au repère B

Largeur de la lame : _____ millimètres au repère B

1.1 Y a-t-il plusieurs taillants?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, veuillez indiquer où à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant.



CINBIOSE - UQAM

1.2 Quelle est la forme du taillant?

☐

droit

☐

semi-droit

☐

arrondi

Différence entre un taillant droit et semi-droit : pour affiler un couteau dont le taillant est semi-droit il faut avoir un angle un peu plus ouvert que l'angle du taillant pour atteindre le fil.

1.3 Le taillant est-il?

☐

court

☐

moyen

☐

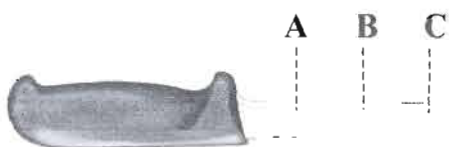
allongé

1.4 Égalité de la largeur du taillant du même côté et de chaque côté du manche

Si vous ne pouvez pas identifier les limites du taillant, ne répondez pas à cette question.

Mesurez la largeur du taillant (en millimètres) aux points A (à 4 cm), B (à 8 cm) et C (à 12 cm) à l'aide d'une règle (voir la méthode de mesure en annexe).

Côté droit du couteau



A : _____ millimètre(s)

B : _____ millimètre(s)

C : _____ millimètre(s)

Côté gauche du couteau



A' : _____ millimètre(s)

B' : _____ millimètre(s)

C' : _____ millimètre(s)

CINBIOSE - UQAM

1.5 Angle aigu ou obtus

Si le taillant du couteau évalué est droit ou semi droit, indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, l'appréciation visuelle que vous faites de l'angle du taillant au centre de la lame?



1.6 Est-ce que les stries, ou rainures, sur le taillant sont profondes (à l'aide de la loupe)?

	Côté droit	Côté gauche
Très profondes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profondes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peu profondes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Imperceptibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DIAGNOSTIC DES DÉFAUTS DU FIL

1.7 Faites le diagnostic des défauts du fil et indiquez votre évaluation dans le tableau 1 à la page 4 en indiquant sur les figures où sont situés ces défauts à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant (comme sur l'exemple ci-dessous), ainsi que les moyens utilisés pour faire le diagnostic pour chaque état du fil.



REPÈRES POUR LE DIAGNOSTIC DU FIL

Viré : Le fil est viré si l'ongle du pouce accroche clairement en remontant le pouce vers le fil ou en utilisant une autre technique.

Légèrement viré : Le fil est légèrement viré si cela produit une sensation rude sur le pouce mais si l'ongle du pouce n'est pas bloqué en le remontant vers le fil.





Rond : Le fil est rond s'il n'est pas mordant ni d'un côté ni de l'autre parce que le fil est usé. La crête du taillant est reluisante.










Écrasé : Le fil est écrasé si au toucher vous sentez l'ongle qui accroche beaucoup d'un côté du fil et qu'il n'y a pas de mordant du tout.

CINBIOSE - UQAM

Tableau 1 : Diagnostic des défauts du fil

Couteau : _____

État du fil	Évaluation du travailleur-expert		Moyens pour détecter
	Non	Oui Si oui, veuillez indiquer où à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant	
Rond 			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Ébréché 			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

État du fil	Évaluation du travailleur-expert				Moyens pour détecter
	Non	Oui, précisez où	Côté droit	Côté gauche	
Viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Légèrement viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Écrasé 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

1.8 Est-ce que vous voyez, à l'aide de la loupe, une ligne de mâchefer sur le fil (voir la définition ci-dessous)?

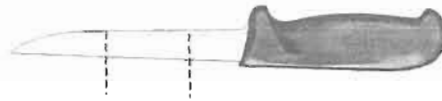
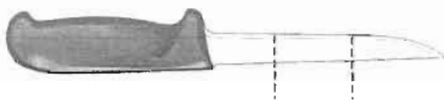
☐ Oui

☐ Non

Si oui, pouvez-vous indiquer sur la figure à quel niveau sur la lame vous voyez du mâchefer à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant?

Côté droit

Côté gauche



DIFFÉRENCE ENTRE MÂCHEFER ET MORFIL

MÂCHEFER (ou gros morfil, ou morfil de surface)

"Chips" de métal produits par l'aiguisage et qui peuvent être visibles à l'œil nu. Sur la photo nous voyons des "Chips" de métal laissées sur la lame.









MORFIL (ou petit morfil, ou morfil profond)



Petites particules de métal qui restent sur la lame lorsque le mâchefer est enlevé et qui ne sont pas visibles à l'œil nu.

CINBIOSE - UQAM

- 1.8 Pouvez-vous repérer la présence de morfil ? (voir la définition de "morfil" dans le lexique) Si vous voyez ou sentez du morfil, veuillez indiquer sur les figures, à quel endroit sur la lame vous détectez le morfil à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant.

MOYENS POUR REPÉRER	NON	OUI, précisez où	Côté droit	Côté gauche
AVEC LOUPE				
AU TOUCHER				
AVEC PAPIER				

- 1.9 Est-ce que le fil est rugueux ou doux, au toucher?

	Côté droit	Côté gauche
		
Très rugueux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rugueux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Très doux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 1.10 Est-ce que le couteau a du mordant?

Pas du tout	<input type="checkbox"/>
Un peu	<input type="checkbox"/>
Moyennement	<input type="checkbox"/>
Beaucoup	<input type="checkbox"/>

SECTION 2

ÉVALUATION DU COUTEAU PAR LE TRAVAILLEUR DANS LA VIANDE

Les questions de cette section doivent être répondues par le travailleur qui effectue l'évaluation du couteau dans la viande.

NOM DU TRAVAILLEUR :	_____
EXPÉRIENCE DANS L'ENTREPRISE :	_____ années
POSTE DE TRAVAIL OCCUPÉ POUR EFFECTUER L'ÉVALUATION :	_____
EXPÉRIENCE AU POSTE :	_____ années
EXPÉRIENCE AVEC UN COUTEAU :	_____ années
DATE DE L'ÉVALUATION :	_____
# COUTEAU :	_____
TYPE DE PRODUCTION EFFECTUÉE :	<input type="checkbox"/> Abattage <input type="checkbox"/> Découpe <input type="checkbox"/> Préparation
TYPE DE PRODUITS :	<input type="checkbox"/> Porc Partie(s) : _____ <input type="checkbox"/> Veau Partie(s) : _____

ÉTAPE 1 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE SANS AVOIR AFFILÉ

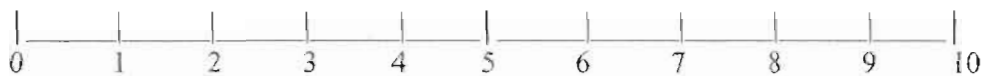
N.B. Faire des photocopies de ces feuilles à utiliser sur le poste de travail.

1.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du couteau dans la viande.

Très tirant

Pas du
tout tirant



1.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du couteau dans la viande.

Ne coupe
Pas

Coupe
beaucoup



REPÈRES

UN COUTEAU QUI COUPE...

- fait en sorte que les morceaux de viande se séparent seuls lorsque tu passes ton couteau "Quand la viande a peur de ton couteau";
- fait en sorte que tu arrives à la fin de ton morceau et ça ne donne pas de coup à ton bras;
- fait en sorte que tu peux faire une bonne distance sur ton morceau sans être obligé de donner un autre coup;
- Fait comme si "le couteau brûle la viande"

UN COUTEAU QUI NE COUPE PAS...

- fait en sorte que la lame n'obéit pas;
- fait en sorte que la lame ne "rentre" pas dans la viande

**ÉTAPE 2 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE APRÈS
AVOIR AFFILÉ _____ FOIS (indiquez le
nombre d'affilages)**

2.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du couteau dans la viande.

Très tirant

Pas du
tout tirant

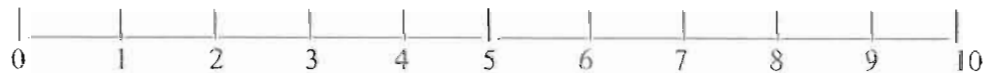


2.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du couteau dans la viande.

Ne coupe
Pas

Coupe
beaucoup



2.2 En affilant est-ce que vous avez détecté quelque chose qui vous permet de juger du couteau?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, qu'avez vous détecté et qu'est-ce qui vous a permis de pouvoir détecter cette chose (indices ou repères)?

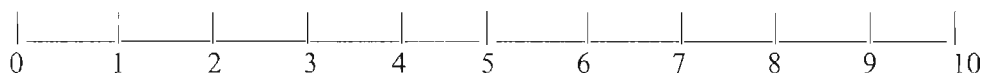
**ÉTAPE 3 – ÉVALUATION DU COUTEAU APRÈS AVOIR
TERMINÉ L'ESSAI DANS LA VIANDE, À LA
FIN DE LA JOURNÉE**

**3.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le
couteau était:**

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du
couteau dans la viande.

Très tirant

Pas du
tout tirant

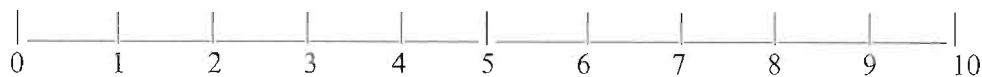


3.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du
couteau dans la viande.

Ne coupe
Pas

Coupe
beaucoup



**3.2 Est-ce que vous aimez ce couteau? Indiquez sur l'échelle votre niveau de
satisfaction.**

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre niveau de satisfaction de ce couteau.

N'aime pas
du tout

Aime
beaucoup



CINBIOSE - UQAM

3.3 Qu'est-ce que vous aimez de ce couteau?

3.4 Qu'est-ce que vous n'aimez pas de ce couteau?

3.5 Est-ce que vous considérez que le couteau devrait être aiguisé après votre journée de travail?

☐ Oui ☐ Non

3.6 Est-ce que quelqu'un d'autres a affilé le couteau?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, qui et combien de fois?

3.6 Quel était l'état général de la viande lors de l'essai :

☐ Chaude

☐ Froide

☐ Gelée

Autres : _____

CINBIOSE - UQAM

3.7 Est-il survenu des incidents au cours de l'essai?

☐ Oui

☐ Non

Si oui, pouvez-vous indiquer lesquels?

☐ Accrochage gant maillé

☐ Accrochage os

☐ Échappé au sol

Autres : _____

Autres commentaires :

FICHE POUR L'ÉVALUATION DES COUTEAUX

SECTION 3

ÉVALUATION DU COUTEAU PAR LE TRAVAILLEUR-EXPERT AVANT DE LE REMETTRE À L'ÉQUIPE DU CINBIOSE

Toutes les questions de cette section doivent être répondues par le travailleur-expert *suite à l'essai du couteau effectué par le travailleur à son poste de travail*

1.0 Est-ce que le couteau a du mordant? (voir la définition de "mordant" dans le lexique)

Pas du tout ☐

Un peu ☐

Moyennement ☐

Beaucoup ☐

DIAGNOSTIC DES DÉFAUTS DU FIL

1.1 Faites le diagnostic des défauts du fil et indiquez votre évaluation dans le tableau 2 à la page 14 ainsi que les moyens utilisés (œil, toucher,...). Si le couteau présente un ou plusieurs des défauts mentionnés, veuillez indiquer sur les figures où sont situés ces défauts à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant comme sur l'exemple.



REPÈRES POUR LE DIAGNOSTIC DU FIL

Viré : Le fil est viré si l'ongle du pouce accroche clairement en remontant le pouce vers le fil ou en utilisant une autre technique.





Légèrement viré : Le fil est légèrement viré si cela produit une sensation rude sur le pouce mais si l'ongle du pouce n'est pas bloqué en le remontant vers le fil .










Rond : Le fil est rond s'il n'est pas mordant ni d'un côté ni de l'autre parce que le fil est usé. Le fil est reluisant.

Écrasé : Le fil est écrasé si au toucher vous sentez l'ongle qui accroche beaucoup d'un côté du fil et qu'il n'y a pas de mordant du tout.







Tableau 2 : Diagnostic des défauts du fil

Couteau : _____

État du fil	Évaluation du travailleur-expert		Moyens pour détecter
	Non	Oui Si oui, veuillez indiquer où à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant	
Rond 			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Ébréché 			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

État du fil	Évaluation du travailleur-expert				Moyens pour détecter
	Non	Oui, précisez où	Côté droit	Côté gauche	
Viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Légèrement viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Écrasé 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

1.2 Pouvez-vous repérer la présence de morfil ? (voir la définition de "morfil" dans le lexique) Si vous voyez ou sentez du morfil, veuillez indiquer sur les figures, à quel endroit sur la lame vous détectez le morfil à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant.

MOYENS POUR REPÉRER	NON	OUI, précisez où	Côté droit	Côté gauche
AVEC LOUPE				
AU TOUCHER				
AVEC PAPIER				

**Annexe 11 : Questionnaire suggéré selon les résultats
de l'étude**

FICHE POUR L'ÉVALUATION DES COUTEAUX

NOM DU TRAVAILLEUR-EXPERT :

USINE :

DATE DE L'ÉVALUATION :

TYPE DE COUTEAU :

☐ Semi-courbé

☐ Droit

MARQUE :

COUTEAU :

SECTION 1

ÉVALUATION DU COUTEAU PAR LE TRAVAILLEUR EXPERT, À LA RÉCEPTION

Toutes les questions de cette section doivent être répondues par le travailleur-expert SANS L'AVOIR AFFILÉ. Assurez-vous toujours que les couteaux sont bien propres avant de les évaluer.

1.0 LE TAILLANT

Mesurez les différentes dimensions à l'aide de la règle (voir la méthode de mesure en annexe).

Longueur de la lame : _____ millimètres

Largeur du dos de la lame : _____ millimètres au repère B

Largeur de la lame : _____ millimètres au repère B

1.1 Y a-t-il plusieurs taillants?

☐ Oui

☐ Non

Si oui, veuillez indiquer où à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant.



CINBIOSE - UQAM

1.2 Quelle est la forme du taillant?

☐

droit

☐

semi-droit

☐

arrondi

Différence entre un taillant droit et semi-droit : pour affiler un couteau dont le taillant est semi-droit il faut avoir un angle un peu plus ouvert que l'angle du taillant pour atteindre le fil.

1.3 Le taillant est-il?

☐

court

☐

moyen

☐

allongé

1.4 Égalité de la largeur du taillant du même côté et de chaque côté du manche

Si vous ne pouvez pas identifier les limites du taillant, ne répondez pas à cette question.

Mesurez la largeur du taillant (en millimètres) aux points A (à 4 cm), B (à 8 cm) et C (à 12 cm) à l'aide d'une règle (voir la méthode de mesure en annexe).

Côté droit du couteau



A : _____ millimètre(s)

B : _____ millimètre(s)

C : _____ millimètre(s)

Côté gauche du couteau



A' : _____ millimètre(s)

B' : _____ millimètre(s)

C' : _____ millimètre(s)

CINBIOSE - UQAM

1.5 Angle aigu ou obtus

Si le taillant du couteau évalué est droit ou semi droit, indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, l'appréciation visuelle que vous faites de l'angle du taillant au centre de la lame'



1.5a Indiquez la proportion de l'arrondi si le taillant n'est pas droit.

Peu arrondi

Moyennement arrondi

Très arrondi

1.6 Est-ce que les stries, ou rainures, sur le taillant sont profondes (à l'aide de la loupe)?

Côté droit



Côté gauche



Très profondes

☐☐

Profondes

☐☐

Peu profondes

☐☐

Imperceptibles

☐☐

DIAGNOSTIC DES DÉFAUTS DU FIL

- 1.7** Faites le diagnostic des défauts du fil et indiquez votre évaluation dans le tableau 1 à la page 4 en indiquant sur les figures où sont situés ces défauts à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant (comme sur l'exemple ci-dessous), ainsi que les moyens utilisés pour faire le diagnostic pour chaque état du fil.



REPÈRES POUR LE DIAGNOSTIC DU FIL

Viré : Le fil est viré si l'ongle du pouce accroche clairement en remontant le pouce vers le fil ou en utilisant une autre technique.

Légèrement viré : Le fil est légèrement viré si cela produit une sensation rude sur le pouce mais si l'ongle du pouce n'est pas bloqué en le remontant vers le fil










Rond : Le fil est rond s'il n'est pas mordant ni d'un côté ni de l'autre parce que le fil est usé. La crête du taillant est reluisante.

Écrasé : Le fil est écrasé si au toucher vous sentez l'ongle qui accroche beaucoup d'un côté du fil et qu'il n'y a pas de mordant du tout.

Tableau 1 : Diagnostic des défauts du fil

Couteau : _____

État du fil	Évaluation du travailleur-expert		Moyens pour détecter
	Non	Oui Si oui, veuillez indiquer où à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant	
Rond			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Ébréché			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

État du fil	Évaluation du travailleur-expert			Moyens pour détecter	
	Non	Oui, précisez où	Côté droit		Côté gauche
Viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Légèrement viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Écrasé 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

CINBIOSE - UQAM

1.8 Est-ce que vous voyez, à l'aide de la loupe, une ligne de mâchefer sur le fil (voir la définition ci-dessous)?

☐ Oui

☐ Non

Si oui, pouvez-vous indiquer sur la figure à quel niveau sur la lame vous voyez du mâchefer à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant?

Côté droit



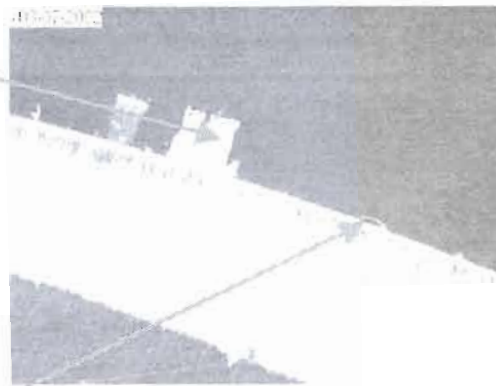
Côté gauche



DIFFÉRENCE ENTRE MÂCHEFER ET MORFIL

MÂCHEFER (ou gros morfil, ou morfil de surface)

"Chips" de métal produits par l'aiguisage et qui peuvent être visibles à l'œil nu. Sur la photo nous voyons des "Chips" de métal laissées sur la lame.









MORFIL (ou petit morfil, ou morfil profond)



Petites particules de métal qui restent sur la lame lorsque le mâchefer est enlevé et qui ne sont pas visibles à l'œil nu.

CINBIOSE - UQAM

1.9 Pouvez-vous repérer la présence de morfil ? (voir la définition de "morfil" dans le lexique) Si vous voyez ou sentez du morfil, veuillez indiquer sur les figures, à quel endroit sur la lame vous détectez le morfil à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant.

MOYENS POUR REPÉRER	NON	OUI, précisez où	Côté droit	Côté gauche
AVEC LOUPE				
AU TOUCHER				
AVEC PAPIER				

1.10 Est-ce que le fil est rugueux ou doux, au toucher?

	Côté droit	Côté gauche
		
Très rugueux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rugueux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Très doux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.11 Est-ce que le couteau a du mordant?

Pas du tout	<input type="checkbox"/>
Un peu	<input type="checkbox"/>
Moyennement	<input type="checkbox"/>
Beaucoup	<input type="checkbox"/>

CINBIOSE - UQAM

SECTION 2

ÉVALUATION DU COUTEAU PAR LE TRAVAILLEUR DANS LA VIANDE

Les questions de cette section doivent être répondues par le travailleur qui effectue l'évaluation du couteau dans la viande.

DATE DE L'ÉVALUATION :

NOM DU TRAVAILLEUR :

EXPÉRIENCE DANS L'ENTREPRISE :

_____ années

POSTE DE TRAVAIL OCCUPÉ

POUR EFFECTUER L'ÉVALUATION :

EXPÉRIENCE AU POSTE :

_____ années

EXPÉRIENCE AVEC UN COUTEAU :

_____ années

COUTEAU :

TYPE DE FUSIL :

☐ Ovalé

☐ Plat

☐ Carré

DOUCEUR DE FUSIL :

☐ rugueux

☐ trille fine

☐ miroir

☐ les deux

AUTRE OUTIL POUR AFFILER :

TYPE DE PRODUCTION EFFECTUÉE :

☐ Abattage

☐ Découpe

☐ Préparation

TYPE DE PRODUITS :

☐ Porc

Partie(s) : _____

☐ Veau

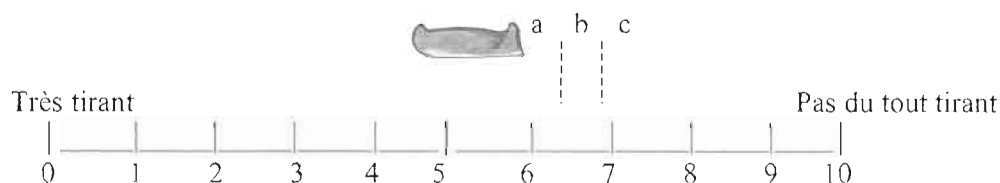
Partie(s) : _____

ÉTAPE 1 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE SANS AVOIR AFFILÉ

N.B. Faire des photocopies de ces feuilles à utiliser sur le poste de travail.

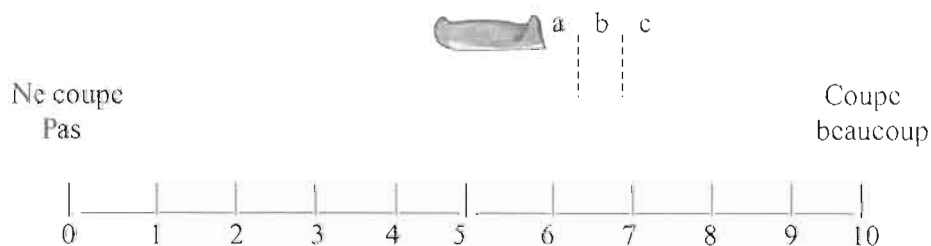
1.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide de la lettre correspondante, votre appréciation de l'aspect tirant de chaque partie de la lame dans la viande.



1.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide de la lettre correspondante, votre appréciation de la qualité de coupe de chaque partie de la lame dans la viande.



REPÈRES

UN COUTEAU QUI COUPE...

- fait en sorte que les morceaux de viande se séparent seuls lorsque tu passes ton couteau "Quand la viande a peur de ton couteau";
- fait en sorte que tu arrives à la fin de ton morceau et ça ne donne pas de coup à ton bras;
- fait en sorte que tu peux faire une bonne distance sur ton morceau sans être obligé de donner un autre coup;
- Fait comme si "le couteau brûle la viande"

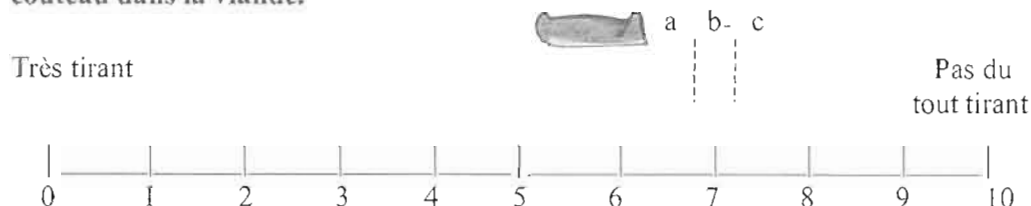
UN COUTEAU QUI NE COUPE PAS...

- fait en sorte que la lame n'obéit pas;
- fait en sorte que la lame ne "rentre" pas dans la viande

ÉTAPE 2 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE APRÈS AVOIR AFFILÉ _____ FOIS (indiquez le nombre d'affilages)

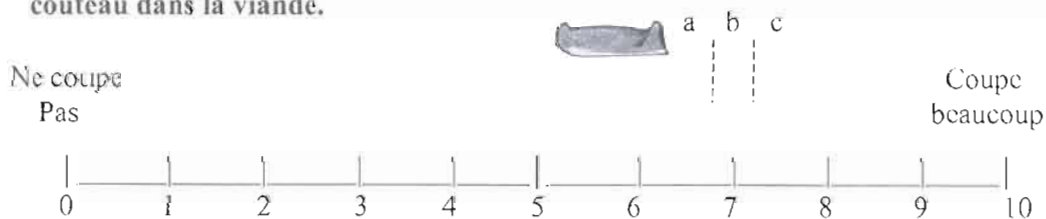
2.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du couteau dans la viande.



2.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du couteau dans la viande.



2.2 En affilant est-ce que vous avez détecté quelque chose qui vous permet de juger du couteau?

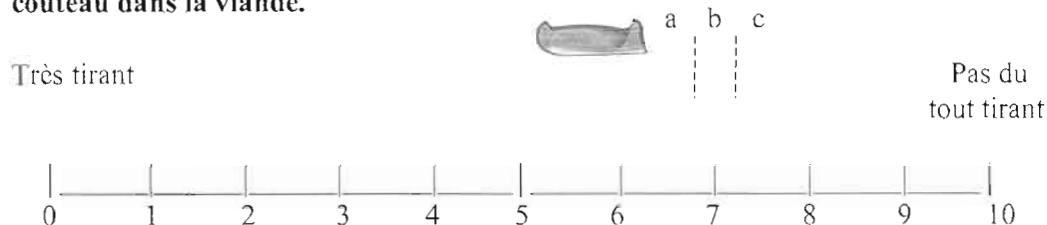
☐ Oui ☐ Non

Si oui, qu'avez vous détecté et qu'est-ce qui vous a permis de pouvoir détecter cette chose (indices ou repères)?

ÉTAPE 3 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE EN MILIEU DE JOURNÉE

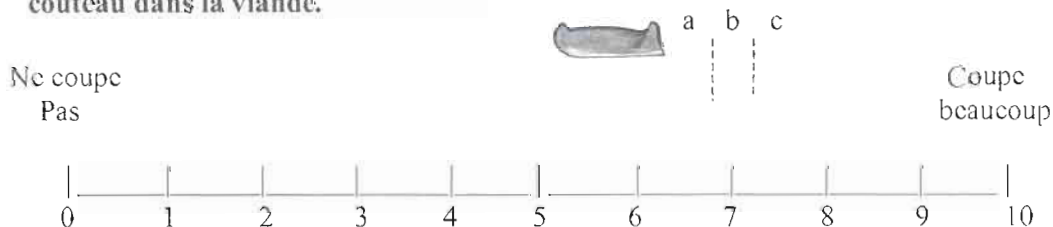
3.0 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du couteau dans la viande.

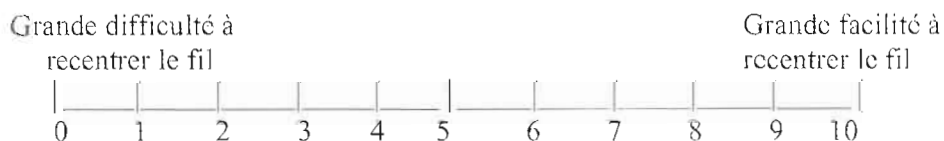


3.1 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du couteau dans la viande.



3.2 Indiquez quelle est votre capacité à ramener le fil du couteau lorsqu'il est viré.



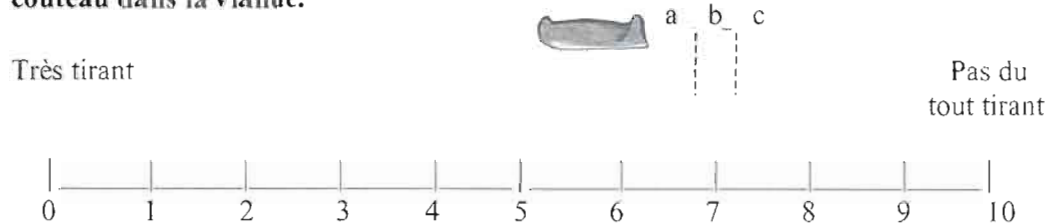
Nombre de fois où vous avez tenté de ramener un fil viré : _____

ÉTAPE 4 – ÉVALUATION DANS LA VIANDE EN FIN DE JOURNÉE

4.0 Indiquez l'heure à laquelle vous avez terminé de travailler avec le couteau.

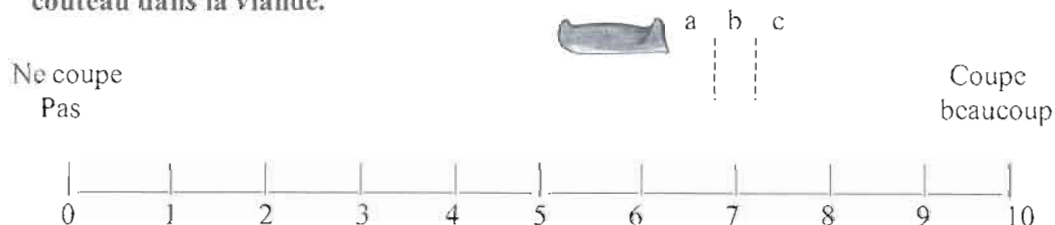
4.1 Lorsque vous coupez la viande est-ce que vous sentiez que le couteau était:

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de l'aspect tirant du couteau dans la viande.



4.2 Est-ce que vous trouvez que ce couteau coupe bien dans la viande?

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre appréciation de la qualité de coupe du couteau dans la viande.



4.3 Indiquez quelle est votre capacité à ramener le fil du couteau lorsqu'il est viré.



Nombre de fois où vous avez tenté de ramener un fil viré : _____

4.4 Est-ce que vous aimez ce couteau? Indiquez sur l'échelle votre niveau de satisfaction.

Indiquez sur l'échelle, à l'aide d'un X, votre niveau de satisfaction de ce couteau.

N'aime pas
du tout

Aime
beaucoup



4.5 Qu'est-ce que vous aimez de ce couteau?

4.6 Qu'est-ce que vous n'aimez pas de ce couteau?

4.7 Est-ce que vous considérez que le couteau devrait être aiguisé après votre journée de travail?

☐ Oui ☐ Non

4.8 Est-ce que quelqu'un d'autres a affilé le couteau?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, qui et combien de fois?

CINBIOSE - UQAM

4.9 Quel était l'état général de la viande lors de l'essai :

- ☐ Chaude
- ☐ Froide flasque
- ☐ Froide dure
- ☐ Gelée

Autres : _____

4.10 Est-il survenu des incidents au cours de l'essai?

- ☐ Oui ☐ Non

Si oui, pouvez-vous indiquer lesquels?

- ☐ Accrochage gant maille
- ☐ Accrochage os
- ☐ Échappé au sol

Autres : _____

Autres commentaires :

FICHE POUR L'ÉVALUATION DES COUTEAUX

SECTION 3

ÉVALUATION DU COUTEAU PAR LE TRAVAILLEUR-EXPERT AVANT DE LE REMETTRE À L'ÉQUIPE DU CINBIOSE

Toutes les questions de cette section doivent être répondues par le travailleur-expert suite à l'essai du couteau effectué par le travailleur à son poste de travail

1.0 Est-ce que le couteau a du mordant? (voir la définition de "mordant" dans le lexique)

Pas du tout ☐

Un peu ☐

Moyennement ☐

Beaucoup ☐

DIAGNOSTIC DES DÉFAUTS DU FIL

1.1 Faites le diagnostic des défauts du fil et indiquez votre évaluation dans le tableau 2 à la page 14 ainsi que les moyens utilisés (œil, toucher,...). Si le couteau présente un ou plusieurs des défauts mentionnés, veuillez indiquer sur les figures où sont situés ces défauts à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant comme sur l'exemple.



REPÈRES POUR LE DIAGNOSTIC DU FIL

Viré : Le fil est viré si l'ongle du pouce accroche clairement en remontant le pouce vers le fil ou en utilisant une autre technique.





Légèrement viré : Le fil est légèrement viré si cela produit une sensation rude sur le pouce mais si l'ongle du pouce n'est pas bloqué en le remontant vers le fil .










Rond : Le fil est rond s'il n'est pas mordant ni d'un côté ni de l'autre parce que le fil est usé. Le fil est reluisant.

Écrasé : Le fil est écrasé si au toucher vous sentez l'ongle qui accroche beaucoup d'un côté du fil et qu'il n'y a pas de mordant du tout.







Tableau 2 : Diagnostic des défauts du fil

Couteau : _____

État du fil	Évaluation du travailleur-expert		Moyens pour détecter
	Non	Oui Si oui, veuillez indiquer où à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant	
Rond 			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Ébréché 			<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

État du fil	Évaluation du travailleur-expert				Moyens pour détecter
	Non	Oui, précisez où	Côté droit	Côté gauche	
Viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Légèrement viré 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier
Écrasé 					<input type="checkbox"/> Oeil <input type="checkbox"/> Toucher <input type="checkbox"/> Loupe <input type="checkbox"/> Papier

1.2 Pouvez-vous repérer la présence de morfil ? (voir la définition de "morfil" dans le lexique) Si vous voyez ou sentez du morfil, veuillez indiquer sur les figures, à quel endroit sur la lame vous détectez le morfil à l'aide d'un trait horizontal au dessus du taillant.

MOYENS POUR REPÉRER	NON	OUI, précisez où	Côté droit	Côté gauche
AVEC LOUPE				
AU TOUCHER				
AVEC PAPIER				

Annexe 12 : Formulaire de consentement utilisé

CONSENTEMENT

Je, _____, domicilié à _____, fais la déclaration suivante :

J'accepte de me porter volontaire pour l'étude : Aiguisage des couteaux, menée sous la direction du CINBIOSE de l'Université du Québec à Montréal.

Je suis informé des principaux objectifs de cette étude soit :

- a) Améliorer la qualité de coupe des couteaux selon deux techniques d'aiguisage;
- b) préciser les moyens les plus efficaces pour évaluer la qualité de coupe des couteaux et par conséquent améliorer la méthode d'évaluation déjà existante;
- c) décrire et évaluer les différentes techniques d'aiguisage utilisées dans l'entreprise;

Je suis aussi informé des étapes méthodologiques de cette étude soit :

- a) la tenue d'entretiens individuels avec le responsable du projet de l'UQAM;
- b) l'analyse des techniques d'aiguisage au moyen de vidéos;
- c) l'analyse des postes de travail au moyen de vidéos;
- d) l'analyse des couteaux avec le questionnaire;
- e) la tenue d'entretiens individuel pour discuter et valider les résultats obtenus lors de l'évaluation;

De plus je suis informé :

- de l'avantage apporté par ce projet par la diminution des lésions musculo-squelettiques et de l'absence d'inconvénient prévu;
- de ce qui est attendu de ma part (rencontre individuelle, enregistrement vidéo, etc.)

- des mesures prises pour assurer la confidentialité : résultats dépersonnalisés, renseignements confidentiels conservés sous clef.

Par conséquent :

- je reconnais que ma collaboration sera apportée à titre gratuit;
- j'accepte de participer à cette étude jusqu'à son terme, tout en préservant le droit de me retirer avant la fin pour des motifs sérieux dont je serai le seul juge. De même, je reconnais au chercheur le droit de me retirer de la population à l'étude si elles le jugent utile ou nécessaire.
- je me réserve le droit de formuler toutes critiques ou plaintes à l'égard de cette étude;
- il est convenu que les données recueillies dans le cadre de cette recherche pourront être utilisées par les responsables de cette étude dans le cadre de leurs activités scientifiques et professionnelles, telles que conférences, publications scientifiques, cours; à la condition que les éléments de nature confidentiels ne soient divulgués publiquement d'une façon telle que l'on puisse m'identifier; ces éléments de nature confidentiels n'incluent pas les techniques de travail.
- je reconnais aux responsables de cette étude le droit d'utiliser le matériel vidéo dans le cadre de leurs activités professionnelles et scientifiques telles que conférences, publications scientifiques, cours, etc.

Je, _____ ai pris connaissance des informations mentionnées ci-haut et donne mon accord, ce _____ (date), à _____ (lieu).

Signature : _____

Date : _____

Annexe 13 : Grille d'évaluation des couteaux

CINBIOSE-UQAM

Évaluation des couteaux

Nom de l'entreprise :

type de taillant :

Évaluateur :

Date :

Numéro du couteau	État du fil de la lame	La finition	La coupe du couteau	Usure de la lame